00057443

BOMBAY BRANCH
OF THE
ROYAL ASIATIC SOCIETY.
TOWN HALL, BOMBAY.

Digitized with financial assistance from
Government of Maharashtra
on 30 January, 2020

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE,

AVEC LA DESCRIPTION

DU CABINET DU ROI.

Tome Premier.

48
57443
7X.0.1

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLIX.

God
Fre
590
Buf/His
57443

00057443

AU ROI.

SIRE,

L'Histoire & les monumens immortaliseront les qualités héroïques & les vertus pacifiques que l'Univers admire dans la personne de VOTRE MAJESTÉ : *Cet ouvrage, qui contient l'histoire de la Nature,*

entrepris par vos ordres, consacrera à la postérité votre goût pour les Sciences, & la protection éclatante dont vous les honorez. Sensible à toutes les sortes de gloire, grand en tout, excellent en vous-même, SIRE, *vous serez à jamais l'exemple des Héros & le modèle des Rois.*

Nous sommes avec un très-profond respect,

SIRE,

DE VOTRE MAJESTÉ,

Les très-humbles, très-obéissans & très-fidèles sujets & serviteurs,

BUFFON, Intendant de votre Jardin des Plantes.

DAUBENTON, Garde & Démonstrateur de votre Cabinet d'Histoire Naturelle.

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS. *De la manière d'étudier & de traiter l'Hiſtoire Naturelle.* Page 1

SECOND DISCOURS. *Hiſtoire & théorie de la Terre.* 65

Preuves de la théorie de la Terre.

ARTICLE I. *De la formation des Planètes.* 127

ART. II. *Du Syſtème de M. Whiſton.* 168

ART. III. *Du Syſtème de M. Burnet.* 180

ART. IV. *Du Syſtème de M. Woodward.* 183

ART. V. *Expoſitions de quelques autres Syſtèmes.* 189

ART. VI. *Géographie.* 204

ART. VII. *Sur la production des couches ou lits de terre.* 229

ART. VIII. *Sur les coquilles & les autres productions de la mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.* 265

ART. IX. *Sur les inégalités de la ſurface de la terre.* 308

ART. X. *Des Fleuves.* 333

ART. XI. *Des Mers & des Lacs.* 375

ART. XII. *Du Flux & du Reflux.* 428

ART. XIII. *Des Inégalités du fond de la Mer & des Courans.* 441

ART. XIV. *Des Vents réglés.* 458

ART. XV. *Des Vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phénomènes causés par l'agitation de la mer & de l'air.* 478

ART. XVI. *Des Volcans & des Tremblemens de Terre.* 502

ART. XVII. *Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.* 536

ART. XVIII. *De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines.* 569

ART. XIX. *Des changemens de terres en mer, & de mers en terres.* 580

CONCLUSION. 610

Par M. DE BUFFON.

PREMIER

HISTOIRE NATURELLE.

Premier Discours

Res ardua vetustis novitatem dare, novis auctoritatem, obsoletis nitorem, obscuris lucem, fastidiis gratiam, dubiis fidem, omnibus verò naturam, & naturæ suæ omnia. Plin. in Præf. ad Vespas.

HISTOIRE NATURELLE.

PREMIER DISCOURS.

De la manière d'étudier & de traiter l'Hiſtoire Naturelle.

L'HISTOIRE Naturelle priſe dans toute ſon étendue, eſt une Hiſtoire immenſe; elle embraſſe tous les objets que nous préſente l'Univers. Cette multitude prodigieuſe de Quadrupèdes, d'Oiſeaux, de Poiſſons, d'Inſectes, de Plantes, de Minéraux, &c. offre à la curioſité de l'eſprit humain un vaſte ſpectacle, dont l'enſemble eſt ſi grand, qu'il paroît & qu'il eſt en effet inépuiſable

dans les détails. Une ſeule partie de l'Hiſtoire Naturelle, comme l'Hiſtoire des Inſectes, ou l'Hiſtoire des Plantes, ſuffit pour occuper pluſieurs hommes ; & les plus habiles Obſervateurs n'ont donné après un travail de pluſieurs années, que des ébauches aſſez imparfaites des objets trop multipliés que préſentent ces branches particulières de l'Hiſtoire Naturelle, auxquelles ils s'étoient uniquement attachés : cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvoient faire ; & bien loin de s'en prendre aux Obſervateurs, du peu d'avancement de la Science, on ne ſauroit trop louer leur aſſiduité au travail & leur patience, on ne peut même leur refuſer des qualités plus élevées, car il y a une eſpèce de force de génie & de courage d'eſprit à pouvoir enviſager, ſans s'étonner, la Nature dans la multitude innombrable de ſes productions, & à ſe croire capable de les comprendre & de les comparer ; il y a une eſpèce de goût à les aimer, plus grand que le goût qui n'a pour but que des objets particuliers ; & l'on peut dire que l'amour de l'étude de la Nature ſuppoſe dans l'eſprit deux qualités qui paroiſſent oppoſées, les grandes vues d'un génie ardent qui embraſſe tout d'un coup d'œil, & les petites attentions d'un inſtinct laborieux qui ne s'attache qu'à un ſeul point.

Le premier obſtacle qui ſe préſente dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle, vient de cette grande multitude d'objets ; mais la variété de ces mêmes objets, & la difficulté de raſſembler les productions diverſes des différens climats, forment un autre obſtacle à l'avancement de nos

connoiſſances, qui paroît invincible, & qu'en effet le travail ſeul ne peut ſurmonter; ce n'eſt qu'à force de temps, de ſoins, de dépenſes, & ſouvent par des haſards heureux, qu'on peut ſe procurer des individus bien conſervés de chaque eſpèce d'animaux, de plantes ou de minéraux, & former une collection bien rangée de tous les ouvrages de la Nature.

Mais lorſqu'on eſt parvenu à raſſembler des échantillons de tout ce qui peuple l'Univers, lorſqu'après bien des peines on a mis dans un même lieu des modèles de tout ce qui ſe trouve répandu avec profuſion ſur la terre, & qu'on jette pour la première fois les yeux ſur ce magaſin rempli de choſes diverſes, nouvelles & étrangères, la première ſenſation qui en réſulte, eſt un étonnement mêlé d'admiration, & la première réflexion qui ſuit, eſt un retour humiliant ſur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puiſſe avec le temps parvenir au point de reconnoître tous ces différens objets, qu'on puiſſe parvenir non-ſeulement à les reconnoître par la forme, mais encore à ſavoir tout ce qui a rapport à la naiſſance, la production, l'organiſation, les uſages, en un mot à l'hiſtoire de chaque choſe en particulier: cependant, en ſe familiariſant avec ces mêmes objets, en les voyant ſouvent, &, pour ainſi dire, ſans deſſein, ils forment peu à peu des impreſſions durables, qui bientôt ſe lient dans notre eſprit par des rapports fixes & invariables; & de-là nous nous élevons à des vues plus générales, par leſquelles nous pouvons embraſſer à la fois pluſieurs objets différens; & c'eſt alors qu'on eſt en état

d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, & de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup & revoir souvent; quelque nécessaire que l'attention soit à tout, ici on peut s'en dispenser d'abord: je veux parler de cette attention scrupuleuse, toujours utile lorsqu'on sait beaucoup, & souvent nuisible à ceux qui commencent à s'instruire. L'essentiel est de leur meubler la tête d'idées & de faits, de les empêcher, s'il est possible, d'en tirer trop tôt des raisonnemens & des rapports; car il arrive toujours que par l'ignorance de certains faits, & par la trop petite quantité d'idées, ils épuisent leur esprit en fausses combinaisons, & se chargent la mémoire de conséquences vagues & de résultats contraires à la vérité, lesquels forment dans la suite des préjugés qui s'effacent difficilement.

C'est pour cela que j'ai dit qu'il falloit commencer par voir beaucoup; il faut aussi voir presque sans dessein, parce que si vous avez résolu de ne considérer les choses que dans une certaine vue, dans un certain ordre, dans un certain système, eussiez-vous pris le meilleur chemin, vous n'arriverez jamais à la même étendue de connoissances à laquelle vous pourrez prétendre, si vous laissez dans les commencemens votre esprit marcher de lui-même, se reconnoître, s'assurer sans secours, & former seul la première chaîne qui représente l'ordre de ses idées.

Ceci est vrai sans exception, pour toutes les personnes dont l'esprit est fait & le raisonnement formé; les jeunes

gens au contraire doivent être guidés plus tôt & conseillés à propos, il faut même les encourager par ce qu'il y a de plus piquant dans la science, en leur faisant remarquer les choses les plus singulières, mais sans leur en donner d'explications précises; le mystère à cet âge excite la curiosité, au lieu que dans l'âge mûr il n'inspire que le dégoût; les enfans se lassent aisément des choses qu'ils ont déjà vues, ils revoient avec indifférence, à moins qu'on ne leur présente les mêmes objets sous d'autres points de vue; & au lieu de leur répéter simplement ce qu'on leur a déjà dit, il vaut mieux y ajouter des circonstances, même étrangères ou inutiles; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorsqu'après avoir vu & revu plusieurs fois les choses, ils commenceront à se les représenter en gros, que d'eux-mêmes ils se feront des divisions, qu'ils commenceront à apercevoir des distinctions générales, le goût de la science pourra naître, & il faudra l'aider. Ce goût si nécessaire à tout, mais en même temps si rare, ne se donne point par les préceptes; en vain l'éducation voudroit y suppléer, en vain les pères contraignent-ils leurs enfans, ils ne les amèneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes, à ce degré d'intelligence & de mémoire qui suffit à la société ou aux affaires ordinaires; mais c'est à la Nature à qui on doit cette première étincelle de génie, ce germe de goût dont nous parlons, qui se développe ensuite plus ou moins, suivant les différentes circonstances & les différens objets.

Aussi doit-on présenter à l'esprit des jeunes gens des choses de toute espèce, des études de tout genre, des objets de toutes sortes, afin de reconnoître le genre auquel leur esprit se porte avec plus de force, ou se livre avec plus de plaisir; l'Histoire Naturelle doit leur être présentée à son tour, & précisément dans ce temps où la raison commence à se développer, dans cet âge où ils pourroient commencer à croire qu'ils savent déjà beaucoup; rien n'est plus capable de rabaisser leur amour propre, & de leur faire sentir combien il y a de choses qu'ils ignorent; & indépendamment de ce premier effet qui ne peut qu'être utile, une étude même légère de l'Histoire Naturelle élevera leurs idées, & leur donnera des connoissances d'une infinité de choses que le commun des hommes ignore, & qui se retrouvent souvent d[illegible] l'usage de la vie.

Mais revenons à l'homme qui veut s'appliquer sérieusement à l'étude de la Nature, & reprenons-le au point où nous l'avons laissé, à ce point où il commence à généraliser ses idées, & à se former une méthode d'arrangement & des systèmes d'explication : c'est alors qu'il doit consulter les gens instruits, lire les bons auteurs, examiner leurs différentes méthodes, & emprunter des lumières de tous côtés. Mais comme il arrive ordinairement qu'on se prend alors d'affection & de goût pour certains auteurs, pour une certaine méthode, & que souvent, sans un examen assez mûr, on se livre à un système quelquefois mal fondé, il est bon que nous donnions ici quelques notions préliminaires

préliminaires sur les méthodes qu'on a imaginées pour faciliter l'intelligence de l'Histoire Naturelle : ces méthodes sont très-utiles, lorsqu'on ne les emploie qu'avec les restrictions convenables; elles abrègent le travail, elles aident la mémoire, & elles offrent à l'esprit une suite d'idées, à la vérité composée d'objets différens entr'eux, mais qui ne laissent pas d'avoir des rapports communs, & ces rapports forment des impressions plus fortes que ne pourroient faire des objets détachés qui n'auroient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes, mais l'inconvénient est de vouloir trop alonger ou trop resserrer la chaîne, de vouloir soumettre à des loix arbitraires les loix de la Nature, de vouloir la diviser dans des points où elle est indivisible, & de vouloir mesurer ses forces par notre foible imagination. Un autre inconvénient qui n'est pas moins grand, & qui est le contraire du premier, c'est de s'assujettir à des méthodes trop particulières, de vouloir juger du tout par une seule partie, de réduire la Nature à de petits systèmes qui lui sont étrangers, & de ses ouvrages immenses en former arbitrairement autant d'assemblages détachés; enfin de rendre, en multipliant les noms & les représentations, la langue de la science plus difficile que la Science elle-même.

Nous sommes naturellement portés à imaginer en tout une espèce d'ordre & d'uniformité; & quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la Nature, il paroît à cette première vue qu'elle a toujours travaillé sur un même plan : comme nous ne connoissons nous-mêmes

qu'une voie pour arriver à un but, nous nous persuadons que la Nature fait & opère tout par les mêmes moyens & par des opérations semblables ; cette manière de penser a fait imaginer une infinité de faux rapports entre les productions naturelles ; les plantes ont été comparées aux animaux, on a cru voir végéter les minéraux, leur organisation si différente & leur mécanique si peu ressemblante, a été souvent réduite à la même forme. Le moule commun de toutes ces choses si dissemblables entr'elles, est moins dans la Nature que dans l'esprit étroit de ceux qui l'ont mal connue, & qui savent aussi peu juger de la force d'une vérité, que des justes limites d'une analogie comparée. En effet, doit-on, parce que le sang circule, assurer que la sève circule aussi ! doit-on conclure de la végétation connue des plantes à une pareille végétation dans les minéraux, du mouvement du sang à celui de la sève, de celui de la sève au mouvement du suc pétrifiant ! n'est-ce pas porter dans la réalité des ouvrages du Créateur, les abstractions de notre esprit borné, & ne lui accorder, pour ainsi dire, qu'autant d'idées que nous en avons ! Cependant on a dit & on dit tous les jours des choses aussi peu fondées, & on bâtit des systèmes sur des faits incertains, dont l'examen n'a jamais été fait, & qui ne servent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus différens, de la régularité où il ne règne que de la variété, & de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorſque, ſans s'arrêter à des connoiſſances ſuperficielles dont les réſultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions & des opérations de la Nature, nous voulons pénétrer plus avant, & examiner avec des yeux plus attentifs la forme & la conduite de ſes ouvrages, on eſt auſſi ſurpris de la variété du deſſein que de la multiplicité des moyens d'exécution. Le nombre des productions de la Nature, quoique prodigieux, ne fait alors que la plus petite partie de notre étonnement; ſa mécanique, ſon art, ſes reſſources, ſes déſordres même, emportent toute notre admiration; trop petit pour cette immenſité, accablé par le nombre des merveilles, l'eſprit humain ſuccombe: il ſemble que tout ce qui peut être, eſt; la main du Créateur ne paroît pas s'être ouverte pour donner l'être à un certain nombre déterminé d'eſpèces; mais il ſemble qu'elle ait jeté tout-à-la-fois un monde d'êtres relatifs & non relatifs, une infinité de combinaiſons harmoniques & contraires, & une perpétuité de deſtructions & de renouvellemens. Quelle idée de puiſſance ce ſpectacle ne nous offre-t-il pas! quel ſentiment de reſpect cette vue de l'Univers ne nous inſpire-t-elle pas pour ſon Auteur! Que feroit-ce ſi la foible lumière qui nous guide devenoit aſſez vive pour nous faire apercevoir l'ordre général des cauſes & de la dépendance des effets! mais l'eſprit le plus vaſte, & le génie le plus puiſſant, ne s'élevera jamais à ce haut point de connoiſſance: les premières cauſes nous ſeront à jamais cachées, les réſultats généraux de ces cauſes nous

feront auſſi difficiles à connoître que les cauſes mêmes ; tout ce qui nous eſt poſſible, c'eſt d'apercevoir quelques effets particuliers, de les comparer, de les combiner ; & enfin d'y reconnoître plutôt un ordre relatif à notre propre nature, que convenable à l'exiſtence des choſes que nous conſidérons.

Mais puiſque c'eſt la ſeule voie qui nous ſoit ouverte, puiſque nous n'avons pas d'autres moyens pour arriver à la connoiſſance des choſes naturelles, il faut aller juſqu'où cette route peut nous conduire, il faut raſſembler tous les objets, les comparer, les étudier, & tirer de leurs rapports combinés toutes les lumières qui peuvent nous aider à les apercevoir nettement & à les mieux connoître.

La première vérité qui ſort de cet examen ſérieux de la Nature, eſt une vérité peut-être humiliante pour l'homme ; c'eſt qu'il doit ſe ranger lui-même dans la claſſe des animaux, auxquels il reſſemble par tout ce qu'il a de matériel, & même leur inſtinct lui paroîtra peut-être plus ſûr que ſa raiſon, & leur induſtrie plus admirable que ſes arts. Parcourant enſuite ſucceſſivement & par ordre les différens objets qui compoſent l'Univers, & ſe mettant à la tête de tous les êtres créés, il verra avec étonnement qu'on peut deſcendre par des degrés preſqu'inſenſibles, de la créature la plus parfaite juſqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organiſé juſqu'au minéral le plus brut ; il reconnoîtra que ces nuances imperceptibles ſont le grand œuvre de la Nature ; il les

trouvera ces nuances, non-ſeulement dans les grandeurs & dans les formes, mais dans les mouvemens, dans les générations, dans les ſucceſſions de toute eſpèce.

En approfondiſſant cette idée, on voit clairement qu'il eſt impoſſible de donner un ſyſtème général, une méthode parfaite, non-ſeulement pour l'Hiſtoire Naturelle entière, mais même pour une ſeule de ſes branches; car pour faire un ſyſtème, un arrangement, en un mot une méthode générale, il faut que tout y ſoit compris; il faut diviſer ce tout en différentes claſſes, partager ces claſſes en genres, ſous-diviſer ces genres en eſpèces, & tout cela ſuivant un ordre dans lequel il entre néceſſairement de l'arbitraire. Mais la Nature marche par des gradations inconnues, & par conſéquent elle ne peut pas ſe prêter totalement à ces diviſions, puiſqu'elle paſſe d'une eſpèce à une autre eſpèce, & ſouvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de ſorte qu'il ſe trouve un grand nombre d'eſpèces moyennes & d'objets mi-partis qu'on ne ſait où placer, & qui dérangent néceſſairement le projet du ſyſtème général: cette vérité eſt trop importante pour que je ne l'appuie pas de tout ce qui peut la rendre claire & évidente.

Prenons pour exemple la Botanique, cette belle partie de l'Hiſtoire Naturelle, qui par ſon utilité a mérité de tout temps d'être la plus cultivée, & rappelons à l'examen les principes de toutes les méthodes que les Botaniſtes nous ont données; nous verrons avec quelque ſurpriſe qu'ils ont eu tous en vue de comprendre dans leurs

méthodes généralement toutes les eſpèces de plantes, & qu'aucun d'eux n'a parfaitement réuſſi, il ſe trouve toujours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomales dont l'eſpèce eſt moyenne entre deux genres, & ſur laquelle il ne leur a pas été poſſible de prononcer juſte, parce qu'il n'y a pas plus de raiſon de rapporter cette eſpèce à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux genres: en effet ſe propoſer de faire une méthode parfaite, c'eſt ſe propoſer un travail impoſſible; il faudroit un ouvrage qui repréſentât exactement tous ceux de la Nature, & au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues, & avec tous les ſecours qu'on peut tirer de la Botanique la plus éclairée, on trouve des eſpèces qui ne peuvent ſe rapporter à aucun des genres compris dans ces méthodes: ainſi l'expérience eſt d'accord avec la raiſon ſur ce point, & l'on doit être convaincu qu'on ne peut pas faire une méthode générale & parfaite en Botanique. Cependant il ſemble que la recherche de cette méthode générale ſoit une eſpèce de pierre philoſophale pour les Botaniſtes, qu'ils ont tous cherchée avec des peines & des travaux infinis; tel a paſſé quarante ans, tel autre en a paſſé cinquante à faire ſon ſyſtème, & il eſt arrivé en Botanique ce qui eſt arrivé en Chymie, c'eſt qu'en cherchant la pierre philoſophale que l'on n'a pas trouvée, on a trouvé une infinité de choſes utiles; & de même en voulant faire une méthode générale & parfaite en Botanique, on a plus étudié & mieux connu les plantes & leurs uſages: ſeroit-il vrai qu'il faut un but imaginaire

aux hommes pour les ſoutenir dans leurs travaux, & que s'ils étoient bien perſuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire, ils ne feroient rien du tout!

Cette prétention qu'ont les Botaniſtes, d'établir des ſyſtèmes généraux parfaits & méthodiques, eſt donc peu fondée; auſſi leurs travaux n'ont pu aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuſes, leſquelles ont été ſucceſſivement détruites les unes par les autres, & ont ſubi le ſort commun à tous les ſyſtèmes fondés ſur des principes arbitraires; & ce qui a le plus contribué à renverſer les unes de ces méthodes par les autres, c'eſt la liberté que les Botaniſtes ſe ſont donnée de choiſir arbitrairement une ſeule partie dans les plantes, pour en faire le caractère ſpécifique: les uns ont établi leur méthode ſur la figure des feuilles, les autres ſur leur poſition, d'autres ſur la forme des fleurs, d'autres ſur le nombre de leurs pétales, d'autres enfin ſur le nombre des étamines; je ne finirois pas ſi je voulois rapporter en détail toutes les méthodes qui ont été imaginées, mais je ne veux parler ici que de celles qui ont été reçues avec applaudiſſement, & qui ont été ſuivies chacune à leur tour, ſans que l'on ait fait aſſez d'attention à cette erreur de principe qui leur eſt commune à toutes, & qui conſiſte à vouloir juger d'un tout, & de la combinaiſon de pluſieurs touts, par une ſeule partie, & par la comparaiſon des différences de cette ſeule partie: car vouloir juger de la différence des plantes uniquement par celle de leurs feuilles ou de leurs fleurs, c'eſt comme ſi on vouloit connoître la différence des animaux par la différence de leurs

peaux ou par celle des parties de la génération ; & qui ne voit que cette façon de connoître n'eſt pas une ſcience, & que ce n'eſt tout au plus qu'une convention, une langue arbitraire, un moyen de s'entendre ; mais dont il ne peut réſulter aucune connoiſſance réelle !

Me ſeroit-il permis de dire ce que je penſe ſur l'origine de ces différentes méthodes, & ſur les cauſes qui les ont multipliées au point qu'actuellement la Botanique elle-même eſt plus aiſée à apprendre que la nomenclature, qui n'en eſt que la langue ! Me ſeroit-il permis de dire qu'un homme auroit plutôt fait de graver dans ſa mémoire les figures de toutes les plantes, & d'en avoir des idées nettes, ce qui eſt la vraie Botanique, que de retenir tous les noms que les différentes méthodes donnent à ces plantes, & que par conſéquent la langue eſt devenue plus difficile que la ſcience ! voici, ce me ſemble, comment cela eſt arrivé. On a d'abord diviſé les végétaux ſuivant leurs différentes grandeurs, on a dit, il y a de grands arbres, de petits arbres, des arbriſſeaux, des ſous-arbriſſeaux, de grandes plantes, de petites plantes & des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on diviſe & ſous-diviſe enſuite par d'autres relations de grandeurs & de formes, pour donner à chaque eſpèce un caractère particulier. Après la méthode faite ſur ce plan, il eſt venu des gens qui ont examiné cette diſtribution, & qui ont dit : mais cette méthode fondée ſur la grandeur relative des végétaux ne peut pas ſe ſoutenir ; car il y a dans une ſeule eſpèce, comme dans celle du chêne, des grandeurs ſi différentes, qu'il y a des eſpèces de chêne

qui

qui s'élèvent à cent pieds de hauteur, & d'autres espèces de chêne qui ne s'élèvent jamais à plus de deux pieds; il en est de même, proportion gardée, des châtaigniers, des pins, des aloès, & d'une infinité d'autres espèces de plantes. On ne doit donc pas, a-t-on dit, déterminer les genres des plantes par leur grandeur, puisque ce signe est équivoque & incertain; & l'on a abandonné avec raison cette méthode. D'autres sont venus ensuite, qui, croyant faire mieux, ont dit: il faut pour connoître les plantes, s'attacher aux parties les plus apparentes, & comme les feuilles sont ce qu'il y a de plus apparent, il faut arranger les plantes par la forme, la grandeur & la position des feuilles. Sur ce projet, on a fait une autre méthode, on l'a suivie pendant quelque temps, mais ensuite on a reconnu que les feuilles de presque toutes les plantes varient prodigieusement selon les différens âges & les différens terrains, que leur forme n'est pas plus constante que leur grandeur, que leur position est encore plus incertaine; on a donc été aussi peu content de cette méthode que de la précédente. Enfin quelqu'un a imaginé, & je crois que c'est Gesner, que le Créateur avoit mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens & invariables, & que c'étoit de ce point dont il falloit partir pour faire une méthode; & comme cette idée s'est trouvée vraie jusqu'à un certain point, en sorte que les parties de la génération des plantes se sont trouvées avoir quelques différences plus constantes que toutes les autres parties de la plante, prises séparément, on a vû tout d'un coup

s'élever plusieurs méthodes de Botanique, toutes fondées à peu près sur ce même principe; parmi ces méthodes celle de M. de Tournefort est la plus remarquable, la plus ingénieuse, & la plus complète. Cet illustre Botaniste a senti les défauts d'un système qui seroit purement arbitraire; en homme d'esprit, il a évité les absurdités qui se trouvent dans la plupart des autres méthodes de ses Contemporains, & il a fait ses distributions & ses exceptions avec une science & une adresse infinies; il avoit, en un mot, mis la Botanique au point de se passer de toutes les autres méthodes, & il l'avoit rendu susceptible d'un certain degré de perfection; mais il s'est élevé un autre Méthodiste qui, après avoir loué son système, a tâché de le détruire pour établir le sien, & qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de la fructification, a employé toutes les parties de la génération des plantes, & sur-tout des étamines, pour en faire la distribution de ses genres; & méprisant la sage attention de M. de Tournefort à ne pas forcer la Nature au point de confondre, en vertu de son système, les objets les plus différens, comme les arbres avec les herbes, a mis ensemble & dans les mêmes classes le mûrier & l'ortie, la tulipe & l'épine-vinette, l'orme & la carotte, la rose & la fraise, le chêne & la pimprenelle. N'est-ce pas se jouer de la Nature & de ceux qui l'étudient! & si tout cela n'étoit pas donné avec une certaine apparence d'ordre mystérieux, & enveloppé de grec & d'érudition Botanique, auroit-on tant tardé à faire apercevoir le ridicule d'une pareille

méthode, ou plutôt à montrer la confusion qui résulte d'un assemblage si bizarre! Mais ce n'est pas tout, & je vais insister, parce qu'il est juste de conserver à M. de Tournefort la gloire qu'il a mérité par un travail sensé & suivi, & parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la Botanique par la méthode de Tournefort, perdent leur temps à étudier cette nouvelle méthode où tout est changé jusqu'aux noms & aux surnoms des plantes. Je dis donc, que cette nouvelle méthode qui rassemble dans la même classe des genres de plantes entièrement dissemblables, a encore indépendamment de ces disparates, des défauts essentiels, & des inconvéniens plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres sont pris de parties presqu'infiniment petites, il faut aller le microscope à la main, pour reconnoître un arbre ou une plante; la grandeur, la figure, le port extérieur, les feuilles, toutes les parties apparentes ne servent plus à rien; il n'y a que les étamines, & si l'on ne peut pas voir les étamines, on ne sait rien, on n'a rien vu. Ce grand arbre que vous apercevez, n'est peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter ses étamines pour savoir ce que c'est, & comme ces étamines sont souvent si petites qu'elles échappent à l'œil simple ou à la loupe, il faut un microscope; mais malheureusement encore pour le systême, il y a des plantes qui n'ont point d'étamines, il y a des plantes dont le nombre des étamines varie, & voilà la méthode en

défaut comme les autres, malgré la loupe & le microscope *.

Après cette exposition sincère des fondemens sur lesquels on a bâti les différens systèmes de Botanique, il est aisé de voir que le grand défaut de tout ceci est une erreur de Métaphysique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur consiste à méconnoître la marche de la Nature, qui se fait toujours par nuances, & à vouloir juger d'un tout par une seule de ses parties : erreur bien évidente, & qu'il est étonnant de retrouver par-tout; car presque tous les Nomenclateurs n'ont employé qu'une partie, comme les dents, les ongles ou ergots, pour ranger les animaux, les feuilles ou les fleurs pour distribuer les plantes, au lieu de se servir de toutes les parties, & de chercher les différences ou les ressemblances dans l'individu tout entier : c'est renoncer volontairement au plus grand nombre des avantages que la Nature nous offre pour la connoître, que de refuser de se servir de toutes les parties des objets que nous considérons ; & quand même on seroit assuré de trouver dans quelques parties prises séparément, des caractères constans & invariables,

* *Hoc verò systema, Linnæi scilicet, jam cognitis plantarum methodis longè viliùs & inferiùs non solùm, sed & insuper nimis coactum, lubricum & fallax, imò lusorium deprehenderim; & quidem in tantùm, ut non solùm quoad dispositionem ac denominationem plantarum enormes confusiones post se trahat, sed & vix non plenaria doctrinæ Botanicæ solidioris obscuratio & perturbatio inde fuerit metuenda.* Vaniloq. Botan. specimen refutatum à Siegesbek. *Petropoli, 1741.*

il ne faudroit pas pour cela réduire la connoiſſance des productions naturelles à celles de ces parties conſtantes qui ne donne que des idées particulières & très-imparfaites du tout, & il me paroît que le ſeul moyen de faire une méthode inſtructive & naturelle, c'eſt de mettre enſemble les choſes qui ſe reſſemblent, & de ſéparer celles qui diffèrent les unes des autres. Si les individus ont une reſſemblance parfaite, ou des différences ſi petites qu'on ne puiſſe les apercevoir qu'avec peine, ces individus ſeront de la même eſpèce; ſi les différences commencent à être ſenſibles, & qu'en même temps il y ait toujours beaucoup plus de reſſemblance que de différence, les individus ſeront d'une autre eſpèce, mais du même genre que les premiers; & ſi ces différences ſont encore plus marquées, ſans cependant excéder les reſſemblances, alors les individus ſeront non-ſeulement d'une autre eſpèce, mais même d'un autre genre que les premiers & les ſeconds, & cependant ils ſeront encore de la même claſſe, parce qu'ils ſe reſſemblent plus qu'ils ne diffèrent; mais ſi au contraire le nombre des différences excède celui des reſſemblances, alors les individus ne ſont pas même de la même claſſe. Voilà l'ordre méthodique que l'on doit ſuivre dans l'arrangement des productions naturelles; bien entendu que les reſſemblances & les différences ſeront priſes non-ſeulement d'une partie, mais du tout enſemble, & que cette méthode d'inſpection ſe portera ſur la forme, ſur la grandeur, ſur le port extérieur, ſur les différentes parties, ſur leur nombre, ſur leur

position, sur la substance même de la chose, & qu'on se servira de ces élémens en petit ou en grand nombre, à mesure qu'on en aura besoin; de sorte que si un individu, de quelque nature qu'il soit, est d'une figure assez singulière pour être toujours reconnu au premier coup d'œil, on ne lui donnera qu'un nom; mais si cet individu a de commun avec un autre la figure, & qu'il en diffère constamment par la grandeur, la couleur, la substance, ou par quelqu'autre qualité très-sensible, alors on lui donnera le même nom, en y ajoutant un adjectif pour marquer cette différence; & ainsi de suite, en mettant autant d'adjectifs qu'il y a de différences, on sera sûr d'exprimer tous les attributs différens de chaque espèce, & on ne craindra pas de tomber dans les inconvéniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler, & sur lesquelles je me suis beaucoup étendu, parce que c'est un défaut commun à toutes les méthodes de Botanique & d'Histoire Naturelle, & que les systèmes qui ont été faits pour les animaux sont encore plus défectueux que les méthodes de Botanique; car, comme nous l'avons déjà insinué, on a voulu prononcer sur la ressemblance & la différence des animaux, en n'employant que le nombre des doigts ou ergots, des dents & des mamelles; projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines, & qui est en effet du même Auteur.

Il résulte de tout ce que nous venons d'exposer, qu'il y a dans l'étude de l'Histoire Naturelle deux écueils également dangereux, le premier, de n'avoir aucune

méthode, & le ſecond, de vouloir tout rapporter à un ſyſtème particulier. Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette ſcience, on pourroit trouver des exemples frappans de ces deux manières ſi oppoſées, & cependant toutes deux vicieuſes : la plupart de ceux qui, ſans aucune étude précédente de l'Hiſtoire Naturelle, veulent avoir des cabinets de ce genre, ſont de ces perſonnes aiſées, peu occupées, qui cherchent à s'amuſer, & regardent comme un mérite d'être miſes au rang des Curieux; ces gens-là commencent par acheter, ſans choix, tout ce qui leur frappe les yeux; ils ont l'air de deſirer avec paſſion les choſes qu'on leur dit être rares & extraordinaires, ils les eſtiment au prix qu'ils les ont acquiſes, ils arrangent le tout avec complaiſance, ou l'entaſſent avec confuſion, & finiſſent bien-tôt par ſe dégoûter: d'autres au contraire, & ce ſont les plus ſavans, après s'être rempli la tête de noms, de phraſes, de méthodes particulières, viennent à en adopter quelqu'une, ou s'occupent à en faire une nouvelle, & travaillant ainſi toute leur vie ſur une même ligne & dans une fauſſe direction, & voulant tout ramener à leur point de vue particulier, ils ſe rétréciſſent l'eſprit, ceſſent de voir les objets tels qu'ils ſont, & finiſſent par embarraſſer la ſcience & la charger du poids étranger de toutes leurs idées.

On ne doit donc pas regarder les méthodes que les Auteurs nous ont données ſur l'Hiſtoire Naturelle en général, ou ſur quelques-unes de ſes parties, comme les fondemens de la ſcience, & on ne doit s'en ſervir que

comme de ſignes dont on eſt convenu pour s'entendre. En effet, ce ne ſont que des rapports arbitraires & des points de vue différens ſous leſquels on a conſidéré les objets de la Nature, & en ne faiſant uſage des méthodes que dans cet eſprit, on peut en tirer quelqu'utilité; car quoique cela ne paroiſſe pas fort néceſſaire, cependant il pourroit être bon qu'on ſût toutes les eſpèces de plantes dont les feuilles ſe reſſemblent, toutes celles dont les fleurs ſont ſemblables, toutes celles qui nourriſſent de certaines eſpèces d'inſectes, toutes celles qui ont un certain nombre d'étamines, toutes celles qui ont de certaines glandes excrétoires; & de même dans les animaux, tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles, tous ceux qui ont un certain nombre de doigts. Chacune de ces méthodes n'eſt, à parler vrai, qu'un Dictionnaire où l'on trouve les noms rangés dans un ordre relatif à cette idée, & par conſéquent auſſi arbitraire que l'ordre alphabétique; mais l'avantage qu'on en pourroit tirer, c'eſt qu'en comparant tous ces réſultats, on ſe trouveroit enfin à la vraie méthode, qui eſt la deſcription complète & l'hiſtoire exacte de chaque choſe en particulier.

C'eſt ici le principal but qu'on doive ſe propoſer: on peut ſe ſervir d'une méthode déjà faite comme d'une commodité pour étudier, on doit la regarder comme une facilité pour s'entendre; mais le ſeul & le vrai moyen d'avancer la ſcience, eſt de travailler à la deſcription & à l'hiſtoire des différentes choſes qui en ſont l'objet.

Les choſes par rapport à nous ne ſont rien en elles-mêmes, elles ne ſont encore rien lorſqu'elles ont un nom, mais elles commencent à exiſter pour nous lorſque nous leur connoiſſons des rapports, des propriétés; ce n'eſt même que par ces rapports que nous pouvons leur donner une définition: or la définition telle qu'on la peut faire par une phraſe, n'eſt encore que la repréſentation très-imparfaite de la choſe, & nous ne pouvons jamais bien définir une choſe ſans la décrire exactement. C'eſt cette difficulté de faire une bonne définition, que l'on retrouve à tout moment dans toutes les méthodes, dans tous les abrégés qu'on a tâché de faire pour ſoulager la mémoire; auſſi doit-on dire que dans les choſes naturelles il n'y a rien de bien défini que ce qui eſt exactement décrit: or pour décrire exactement, il faut avoir vu, revu, examiné, comparé la choſe qu'on veut décrire, & tout cela ſans préjugé, ſans idée de ſyſtème, ſans quoi la deſcription n'a plus le caractère de la vérité, qui eſt le ſeul qu'elle puiſſe comporter. Le ſtyle même de la deſcription doit être ſimple, net & meſuré, il n'eſt pas ſuſceptible d'élévation, d'agrémens, encore moins d'écarts, de plaiſanterie ou d'équivoque; le ſeul ornement qu'on puiſſe lui donner, c'eſt de la nobleſſe dans l'expreſſion, du choix & de la propriété dans les termes.

Dans le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle, il y en a fort peu qui aient bien décrit. Repréſenter naïvement & nettement les choſes, ſans les charger ni les diminuer, & ſans y rien ajouter de

ſon imagination, eſt un talent d'autant plus louable qu'il eſt moins brillant, & qu'il ne peut être ſenti que d'un petit nombre de perſonnes capable d'une certaine attention néceſſaire pour ſuivre les choſes juſque dans les petits détails : rien n'eſt plus commun que des ouvrages embarraſſés d'une nombreuſe & sèche nomenclature, de méthodes ennuyeuſes & peu naturelles dont les Auteurs croient ſe faire un mérite ; rien de ſi rare que de trouver de l'exactitude dans les deſcriptions ; de la nouveauté dans les faits, de la fineſſe dans les obſervations.

Aldrovande, le plus laborieux & le plus ſavant de tous les Naturaliſtes, a laiſſé après un travail de ſoixante ans, des volumes immenſes ſur l'Hiſtoire Naturelle, qui ont été imprimés ſucceſſivement, & la plupart après ſa mort : on les réduiroit à la dixième partie ſi on en ôtoit toutes les inutilités & toutes les choſes étrangères à ſon ſujet, à cette prolixité près, qui, je l'avoue, eſt accablante, ſes livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux ſur la totalité de l'Hiſtoire Naturelle ; le plan de ſon ouvrage eſt bon, ſes diſtributions ſont ſenſées, ſes diviſions bien marquées, ſes deſcriptions aſſez exactes, monotones, à la vérité, mais fidèles : l'hiſtorique eſt moins bon, ſouvent il eſt mêlé de fabuleux, & l'auteur y laiſſe voir trop de penchant à la crédulité.

J'ai été frappé, en parcourant cet auteur, d'un défaut ou d'un excès qu'on retrouve preſque dans tous les livres faits il y a cent ou deux cents ans, & que les Savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui ; c'eſt de cette

quantité d'érudition inutile dont ils grossissent à dessein leurs ouvrages, en sorte que le sujet qu'ils traitent, est noyé dans une quantité de matières étrangères sur lesquelles ils raisonnent avec tant de complaisance, & s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'il avoient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représente un homme comme Aldrovande, ayant une fois conçu le dessein de faire un corps complet d'Histoire Naturelle, je le vois dans sa bibliothèque lire successivement les Anciens, les Modernes, les Philosophes, les Théologiens, les Jurisconsultes, les Historiens, les Voyageurs, les Poëtes, & lire sans autre but que de saisir tous les mots, toutes les phrases qui de près ou de loin ont rapport à son objet; je le vois copier & faire copier toutes ces remarques & les ranger par lettres alphabétiques, & après avoir rempli plusieurs porte-feuilles de notes de toute espèce, prises souvent sans examen & sans choix, commencer à travailler un sujet particulier, & ne vouloir rien perdre de tout ce qu'il a ramassé; en sorte qu'à l'occasion de l'Histoire Naturelle du coq ou du bœuf, il vous raconte tout ce qui a jamais été dit des coqs ou des bœufs, tout ce que les Anciens en ont pensé, tout ce qu'on a imaginé de leurs vertus, de leur caractère, de leur courage, toutes les choses auxquelles on a voulu les employer, tous les contes que les bonnes femmes en ont faits, tous les miracles qu'on leur a fait faire dans certaines religions, tous les sujets de superstition

qu'ils ont fournis, toutes les comparaifons que les Poëtes en ont tirées, tous les attributs que certains peuples leur ont accordés, toutes les repréfentations qu'on en fait dans les hiéroglyphes, dans les armoiries, en un mot toutes les hiftoires & toutes les fables dont on s'eft jamais avifé au fujet des coqs ou des bœufs. Qu'on juge après cela de la portion d'Hiftoire Naturelle qu'on doit s'attendre à trouver dans ce fatras d'écritures; & fi en effet l'auteur ne l'eût pas mife dans des articles féparés des autres, elle n'auroit pas été trouvable, ou du moins elle n'auroit pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'eft tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce fiècle; l'ordre & la précifion avec laquelle on écrit maintenant ont rendu les Sciences plus agréables, plus aifées, & je fuis perfuadé que cette différence de ftyle contribue peut-être autant à leur avancement que l'efprit de recherche qui règne aujourd'hui, car nos prédéceffeurs cherchoient comme nous, mais ils ramaffoient tout ce qui fe préfentoit, au lieu que nous rejetons ce qui nous paroît avoir peu de valeur, & que nous préférons un petit ouvrage bien raifonné à un gros volume bien favant; feulement il eft à craindre que venant à méprifer l'érudition, nous ne venions auffi à imaginer que l'efprit peut fuppléer à tout, & que la Science n'eft qu'un vain nom.

Les gens fenfés cependant fentiront toujours que la feule & vraie fcience eft la connoiffance des faits, l'efprit ne peut pas y fuppléer, & les faits font dans les Sciences ce qu'eft l'expérience dans la vie civile. On pourroit

donc divifer toutes les Sciences en deux claffes principales, qui contiendroient tout ce qu'il convient à l'homme de favoir; la première eft l'Hiftoire Civile, & la feconde, l'Hiftoire Naturelle, toutes deux fondées fur des faits qu'il eft fouvent important & toujours agréable de connoître: la première eft l'étude des hommes d'État, la feconde eft celle des Philofophes; & quoique l'utilité de celle-ci ne foit peut-être pas auffi prochaine que celle de l'autre, on peut cependant affurer que l'Hiftoire Naturelle eft la fource des autres Sciences phyfiques & la mère de tous les Arts: combien de remèdes excellens la Médecine n'a-t-elle pas tiré de certaines productions de la Nature jufqu'alors inconnues! combien de richeffes les Arts n'ont-ils pas trouvé dans plufieurs matières autrefois méprifées! Il y a plus, c'eft que toutes les idées des Arts ont leurs modèles dans les productions de la Nature: Dieu a créé, & l'homme imite: toutes les inventions des hommes, foit pour la néceffité, foit pour la commodité, ne font que des imitations affez groffières de ce que la Nature exécute avec la dernière perfection.

Mais fans infifter plus long-temps fur l'utilité qu'on doit tirer de l'Hiftoire Naturelle, foit par rapport aux autres Sciences, foit par rapport aux Arts, revenons à notre objet principal, à la manière de l'étudier & de la traiter. La defcription exacte & l'hiftoire fidèle de chaque chofe eft, comme nous l'avons dit, le feul but qu'on doive fe propofer d'abord. Dans la defcription l'on doit faire entrer la forme, la grandeur, le poids, les couleurs, les fituations

de repos & de mouvemens, la poſition des parties; leurs rapports, leur figure, leur action & toutes les fonctions extérieures; ſi l'on peut joindre à tout cela l'expoſition des parties intérieures, la deſcription n'en ſera que plus complète; ſeulement on doit prendre garde de tomber dans de trop petits détails, ou de s'appeſantir ſur la deſcription de quelque partie peu importante, & de traiter trop légèrement les choſes eſſentielles & principales. L'hiſtoire doit ſuivre la deſcription, & doit uniquement rouler ſur les rapports que les choſes naturelles ont entre elles & avec nous: l'hiſtoire d'un animal doit être non pas l'hiſtoire de l'individu, mais celle de l'eſpèce entière de ces animaux; elle doit comprendre leur génération, le temps de la pregnation, celui de l'accouchement, le nombre des petits, les ſoins des pères & des mères, leur eſpèce d'éducation, leur inſtinct, les lieux de leur habitation, leur nourriture, la manière dont ils ſe la procurent, leurs mœurs, leurs ruſes, leur chaſſe, enſuite les ſervices qu'ils peuvent nous rendre, & toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer; & lorſque dans l'intérieur du corps de l'animal il y a des choſes remarquables, ſoit par la conformation, ſoit pour les uſages qu'on en peut faire, on doit les ajouter ou à la deſcription ou à l'hiſtoire; mais ce ſeroit un objet étranger à l'Hiſtoire Naturelle que d'entrer dans un examen anatomique trop circonſtancié, ou du moins ce n'eſt pas ſon objet principal, & il faut réſerver ces détails pour ſervir de mémoires ſur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être ſuivi & rempli avec toute l'exactitude poſſible, & pour ne pas tomber dans une répétition trop fréquente du même ordre, pour éviter la monotonie du ſtyle, il faut varier la forme des deſcriptions & changer le fil de l'hiſtoire, ſelon qu'on le jugera néceſſaire; de même pour rendre les deſcriptions moins sèches, y mêler quelques faits, quelques comparaiſons, quelques réflexions ſur les uſages des différentes parties, en un mot, faire en ſorte qu'on puiſſe vous lire ſans ennui auſſi-bien que ſans contention.

A l'égard de l'ordre général & de la méthode de diſtribution des différens ſujets de l'Hiſtoire Naturelle, on pourroit dire qu'il eſt purement arbitraire, & dès-lors on eſt aſſez le maître de choiſir celui qu'on regarde comme le plus commode ou le plus communément reçu; mais avant que de donner les raiſons qui pourroient déterminer à adopter un ordre plutôt qu'un autre, il eſt néceſſaire de faire encore quelques réflexions, par leſquelles nous tâcherons de faire ſentir ce qu'il peut y avoir de réel dans les diviſions que l'on a faites des productions naturelles.

Pour le reconnoître, il faut nous défaire un inſtant de tous nos préjugés, & même nous dépouiller de nos idées. Imaginons un homme qui a en effet tout oublié ou qui s'éveille tout neuf pour les objets qui l'environnent, plaçons cet homme dans une campagne où les animaux, les oiſeaux, les poiſſons, les plantes, les pierres ſe préſentent ſucceſſivement à ſes yeux. Dans les premiers inſtans

cet homme ne distinguera rien & confondra tout ; mais laissons ses idées s'affermir peu à peu par des sensations réitérées des mêmes objets ; bientôt il se formera une idée générale de la matière animée, il la distinguera aisément de la matière inanimée, & peu de temps après il distinguera très-bien la matière animée de la matière végétative, & naturellement il arrivera à cette première grande division, *Animal, Végétal* & *Minéral;* & comme il aura pris en même temps une idée nette de ces grands objets si différens, la *Terre*, l'*Air* & l'*Eau*, il viendra en peu de temps à se former une idée particulière des animaux qui habitent la terre, de ceux qui demeurent dans l'eau, & de ceux qui s'élèvent dans l'air, & par conséquent il se fera aisément à lui-même cette seconde division, *Animaux quadrupèdes, Oiseaux, Poissons;* il en est de même dans le règne végétal, des arbres & des plantes, il les distinguera très-bien, soit par leur grandeur, soit par leur substance, soit par leur figure. Voilà ce que la simple inspection doit nécessairement lui donner, & ce qu'avec une très-légère attention il ne peut manquer de reconnoître ; c'est-là aussi ce que nous devons regarder comme réel, & ce que nous devons respecter comme une division donnée par la Nature même. Ensuite mettons-nous à la place de cet homme, ou supposons qu'il ait acquis autant de connoissance, & qu'il ait autant d'expérience que nous en avons, il viendra à juger les objets de l'Histoire Naturelle par les rapports qu'ils auront avec lui ; ceux qui lui seront les plus nécessaires, les plus utiles, tiendront le premier

premier rang, par exemple, il donnera la préférence dans l'ordre des animaux au cheval, au chien, au bœuf, &c. & il connoîtra toujours mieux ceux qui lui feront les plus familiers; ensuite il s'occupera de ceux qui, sans être familiers, ne laissent pas que d'habiter les mêmes lieux, les mêmes climats, comme les cerfs, les lièvres & tous les animaux sauvages, & ce ne sera qu'après toutes ces connoissances acquises que sa curiosité le portera à rechercher ce que peuvent être les animaux des climats étrangers, comme les éléphans, les dromadaires, &c. Il en sera de même pour les poissons, pour les oiseaux, pour les insectes, pour les coquillages, pour les plantes, pour les minéraux, & pour toutes les autres productions de la Nature; il les étudiera à proportion de l'utilité qu'il en pourra tirer, il les considérera à mesure qu'ils se présenteront plus familièrement, & il les rangera dans sa tête relativement à cet ordre de ses connoissances, parce que c'est en effet l'ordre selon lequel il les a acquises, & selon lequel il lui importe de les conserver.

Cet ordre le plus naturel de tous, est celui que nous avons cru devoir suivre. Notre méthode de distribution n'est pas plus mystérieuse que ce qu'on vient de voir, nous partons des divisions générales telles qu'on vient de les indiquer, & que personne ne peut contester, & ensuite nous prenons les objets qui nous intéressent le plus par les rapports qu'ils ont avec nous, & de-là nous passons peu à peu jusqu'à ceux qui sont les plus éloignés & qui nous sont étrangers, & nous croyons que cette

façon simple & naturelle de considérer les choses, est préférable aux méthodes les plus recherchées & les plus composées, parce qu'il n'y en a pas une, & de celles qui sont faites, & de toutes celles que l'on peut faire, où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci, & qu'à tout prendre il nous est plus facile, plus agréable & plus utile de considérer les choses par rapport à nous, que sous aucun autre point de vûe.

Je prévois qu'on pourra nous faire deux objections, la première, c'est que ces grandes divisions, que nous regardons comme réelles, ne sont peut-être pas exactes, que, par exemple, nous ne sommes pas sûrs qu'on puisse tirer une ligne de séparation entre le règne animal & le règne végétal, ou bien entre le règne végétal & le minéral, & que dans la Nature il peut se trouver des choses qui participent également des propriétés de l'un & de l'autre, lesquelles par conséquent ne peuvent entrer ni dans l'une ni dans l'autre de ces divisions.

A cela je réponds que s'il existe des choses qui soient exactement moitié animal & moitié plante, ou moitié plante & moitié minéral, &c. elles nous sont encore inconnues; en sorte que dans le fait la division est entière & exacte, & l'on sent bien que plus les divisions seront générales, moins il y aura de risque de rencontrer des objets mi-partis qui participeroient de la nature des deux choses comprises dans ces divisions, en sorte que cette même objection que nous avons employée avec avantage contre les distributions particulières, ne peut

avoir lieu lorsqu'il s'agira de divisions aussi générales que l'est celle-ci, sur-tout si l'on ne rend pas ces divisions exclusives, & si l'on ne prétend pas y comprendre sans exception, non-seulement tous les êtres connus, mais encore tous ceux qu'on pourroit découvrir à l'avenir. D'ailleurs, si l'on y fait attention, l'on verra bien que nos idées générales n'étant composées que d'idées particulières, elles sont relatives à une échelle continue d'objets, de laquelle nous n'apercevons nettement que les milieux, & dont les deux extrémités fuient & échappent toujours de plus en plus à nos considérations, de sorte que nous ne nous attachons jamais qu'au gros des choses, & que par conséquent on ne doit pas croire que nos idées, quelque générales qu'elles puissent être, comprennent les idées particulières de toutes les choses existantes & possibles.

La seconde objection qu'on nous fera sans doute, c'est qu'en suivant dans notre ouvrage l'ordre que nous avons indiqué, nous tomberons dans l'inconvénient de mettre ensemble des objets très-différens ; par exemple, dans l'histoire des animaux, si nous commençons par ceux qui nous sont les plus utiles, les plus familiers, nous serons obligés de donner l'histoire du chien après ou avant celle du cheval, ce qui ne paroît pas naturel, parce que ces animaux sont si différens à tous autres égards, qu'ils ne paroissent point du tout faits pour être mis si près l'un de l'autre dans un traité d'Histoire Naturelle, & on ajoutera peut-être qu'il auroit mieux valu suivre la méthode

ancienne de la division des animaux en *Solipèdes, Pieds-Fourchus* & *Fissipèdes*, ou la méthode nouvelle de la division des animaux par les dents & les mamelles, &c.

Cette objection, qui d'abord pourroit paroître spécieuse, s'évanouira dès qu'on l'aura examinée. Ne vaut-il pas mieux ranger, non-seulement dans un traité d'Histoire Naturelle, mais même dans un tableau ou par-tout ailleurs, les objets dans l'ordre & dans la position où ils se trouvent ordinairement, que de les forcer à se trouver ensemble en vertu d'une supposition? Ne vaut-il pas mieux faire suivre le cheval qui est solipède, par le chien qui est fissipède, & qui a coutume de le suivre en effet, que par un zèbre qui nous est peu connu, & qui n'a peut-être d'autre rapport avec le cheval que d'être solipède? D'ailleurs n'y a-t-il pas le même inconvénient pour les différences dans cet arrangement que dans le nôtre? un lion parce qu'il est fissipède, ressemble-t-il à un rat qui est aussi fissipède, plus qu'un cheval ne ressemble à un chien? un éléphant solipède ressemble-t-il plus à un âne solipède aussi, qu'à un cerf qui est pied-fourchu? Et si on veut se servir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents & les mamelles sont les caractères spécifiques, & sur lesquelles sont fondées les divisions & les distributions, trouvera-t-on qu'un lion ressemble plus à une chauve-souris, qu'un cheval ne ressemble à un chien? ou bien, pour faire notre comparaison encore plus exactement, un cheval ressemble-t-il plus à un cochon qu'à un chien, ou un chien ressemble-t-il plus

à une taupe qu'à un cheval * ! Et puisqu'il y a autant d'inconvéniens & des différences aussi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre, & que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages, & qu'elles sont beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire & naturelle de considérer les choses, nous croyons avoir eu des raisons suffisantes pour lui donner la préférence, & ne suivre dans nos distributions que l'ordre des rapports que les choses nous ont paru avoir avec nous-mêmes.

Nous n'examinerons pas en détail toutes les méthodes artificielles que l'on a données pour la division des animaux, elles sont toutes plus ou moins sujettes aux inconvéniens dont nous avons parlé au sujet des méthodes de Botanique, & il nous paroît que l'examen d'une seule de ces méthodes suffit pour faire découvrir les défauts des autres ; ainsi nous nous bornerons ici à examiner celle de M. Linnæus qui est la plus nouvelle, afin qu'on soit en état de juger si nous avons eu raison de la rejeter, & de nous attacher seulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coutume de voir & de considérer les choses.

M. Linnæus divise tous les animaux en six classes, savoir, les *Quadrupèdes*, les *Oiseaux*, les *Amphibies*, les *Poissons*, les *Insectes* & les *Vers*. Cette première division est, comme on le voit, très-arbitraire & fort incomplète, car elle ne nous donne aucune idée de certains genres d'animaux, qui sont cependant très-

* Voyez Linn. *syst. nat. p. 65 & suiv.*

considérables & très-étendus, les serpens, par exemple, les coquillages, les crustacées, & il paroît au premier coup-d'œil qu'ils ont été oubliés; car on n'imagine pas d'abord que les serpens soient des amphibies, les crustacées des insectes, & les coquillages des vers; au lieu de ne faire que six classes, si cet auteur en eût fait douze ou davantage, & qu'il eût dit les quadrupèdes, les oiseaux, les reptiles, les amphibies, les poissons cétacées, les poissons ovipares, les poissons mous, les crustacées, les coquillages, les insectes de terre, les insectes de mer, les insectes d'eau douce, &c. il eût parlé plus clairement, & ses divisions eussent été plus vraies & moins arbitraires; car en général plus on augmentera le nombre des divisions des productions naturelles, plus on approchera du vrai, puisqu'il n'existe réellement dans la Nature que des individus, & que les genres, les ordres & les classes n'existent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie, & la manière dont il fait ses divisions particulières, on y trouvera encore des défauts bien plus essentiels; par exemple, un caractère général comme celui pris des mamelles pour la division des quadrupèdes, devroit au moins appartenir à tous les quadrupèdes, cependant depuis Aristote on sait que le cheval n'a point de mamelles.

Il divise la classe des quadrupèdes en cinq ordres, le premier *Anthropomorpha*, le second *Feræ*, le troisième *Glires*, le quatrième *Jumenta*, & le cinquième *Pecora*; & ces cinq ordres renferment, selon lui,

tous les animaux quadrupèdes. On va voir par l'expoſition & l'énumération même de ces cinq ordres, que cette diviſion eſt non-ſeulement arbitraire, mais encore très-mal imaginée; car cet Auteur met dans le premier ordre l'homme, le ſinge, le pareſſeux & le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des claſſes pour mettre enſemble des êtres auſſi différens que l'homme & le pareſſeux, ou le ſinge & le lézard écailleux. Paſſons au ſecond ordre qu'il appelle *Feræ*, les bêtes féroces; il commence en effet par le lion, le tigre, mais il continue par le chat, la belette, la loutre, le veau-marin, le chien, l'ours, le blaireau, & il finit par le hériſſon, la taupe & la chauve-ſouris. Auroit-on jamais cru que le nom de *Feræ* en latin, *bêtes ſauvages* ou *féroces* en françois, eût pu être donné à la chauve-ſouris, à la taupe, au hériſſon; que les animaux domeſtiques, comme le chien & le chat, fuſſent des bêtes ſauvages! & n'y a-t-il pas à cela une auſſi grande équivoque de bon ſens que de mots! mais voyons le troiſième ordre *Glires* les loirs, ces loirs de M. Linnæus ſont le porc-épic, le lièvre, l'écureuil, le caſtor & les rats; j'avoue que dans tout cela je ne vois qu'une eſpèce de rats qui ſoit en effet un [illegible] Le quatrième ordre eſt celui des *Jumenta* ou bêtes de ſomme, ces bêtes de ſomme ſont l'éléphant, l'hippopotame, la muſaraigne, le cheval & le cochon; autre aſſemblage, comme on voit, qui eſt auſſi gratuit & auſſi bizarre que ſi l'auteur eût travaillé dans le deſſein de le rendre tel. Enfin le cinquième ordre *Pecora* ou

le bétail, comprend le chameau, le cerf, le bouc, le bélier & le bœuf; mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau & un bélier, ou entre un cerf & un bouc! & quelle raiſon peut-on avoir pour prétendre que ce ſoit des animaux du même ordre, ſi ce n'eſt que voulant abſolument faire des ordres, & n'en faire qu'un petit nombre, il faut bien y recevoir des bêtes de toute eſpèce! Enſuite en examinant les dernières diviſions des animaux en eſpèces particulières, on trouve que le loup-cervier n'eſt qu'une eſpèce de chat, le renard & le loup une eſpèce de chien, la civette une eſpèce de blaireau, le cochon d'Inde une eſpèce de lièvre, le rat d'eau une eſpèce de caſtor, le rhinocéros une eſpèce d'éléphant, l'âne une eſpèce de cheval, &c. & tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamelles & des dents de ces animaux, ou quelque reſſemblance légère dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant, & ſans rien y omettre, à quoi ſe réduit ce ſyſtème de la Nature pour les animaux quadrupèdes. Ne feroit-il pas plus ſimple, plus naturel & plus vrai de dire qu'un âne eſt un âne, & un chat un chat, que de vouloir, ſans ſavoir pourquoi, qu'un âne ſoit un cheval, & un chat un loup-cervier!

On peut juger par cet échantillon de tout le reſte du ſyſtème. Les ſerpens, ſelon cet Auteur, ſont des amphibies, les écreviſſes ſont des inſectes, & non-ſeulement des inſectes, mais des inſectes du même ordre que les poux & les puces, & tous les coquillages, les cruſtacées

& les

& les poiſſons mous ſont des vers; les huitres, les moules, les ourſins, les étoiles de mer, les sèches, &c. ne ſont, ſelon cet Auteur, que des vers. En faut-il davantage pour faire ſentir combien toutes ces diviſions ſont arbitraires, & cette méthode mal fondée!

On reproche aux Anciens de n'avoir pas fait des méthodes, & les Modernes ſe croient fort au-deſſus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangemens méthodiques & de ces dictionnaires dont nous venons de parler, ils ſe ſont perſuadés que cela ſeul ſuffit pour prouver que les Anciens n'avoient pas à beaucoup près autant de connoiſſances en Hiſtoire Naturelle que nous en avons; cependant c'eſt tout le contraire, & nous aurons dans la ſuite de cet ouvrage mille occaſions de prouver que les Anciens étoient beaucoup plus avancés & plus inſtruits que nous ne le ſommes, je ne dis pas en Phyſique, mais dans l'Hiſtoire Naturelle des animaux & des minéraux, & que les faits de cette Hiſtoire leur étoient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes & de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail, nous nous contenterons d'indiquer ici les raiſons générales qui ſuffiroient pour le faire penſer, quand même on n'en auroit pas des preuves particulières.

La langue grecque eſt une des plus anciennes, & celle dont on a fait le plus long-temps uſage: avant & depuis Homère on a écrit & parlé grec juſqu'au treize ou

quatorzième siècle, & actuellement encore le grec corrompu par les idiomes étrangers ne diffère pas autant du grec ancien, que l'italien diffère du latin. Cette langue, qu'on doit regarder comme la plus parfaite & la plus abondante de toutes, étoit dès le temps d'Homère portée à un grand point de perfection, ce qui suppose nécessairement une ancienneté considérable avant le siècle même de ce grand Poëte; car l'on pourroit estimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots, & la variété plus ou moins nuancée des constructions : or nous avons dans cette langue les noms d'une très-grande quantité de choses qui n'ont aucun nom en latin ou en françois, les animaux les plus rares, certaines espèces d'oiseaux ou de poissons, ou de minéraux qu'on ne rencontre que très-difficilement, très-rarement, ont des noms & des noms constans dans cette langue ; preuve évidente que ces objets de l'Histoire Naturelle étoient connus, & que les Grecs non-seulement les connoissoient, mais même qu'ils en avoient une idée précise, qu'ils ne pouvoient avoir acquise que par une étude de ces mêmes objets, étude qui suppose nécessairement des observations & des remarques : ils ont même des noms pour les variétés, & ce que nous ne pouvons représenter que par une phrase, se nomme dans cette langue par un seul substantif. Cette abondance de mots, cette richesse d'expressions nettes & précises ne supposent-elles pas la même abondance d'idées & de connoissances !

Ne voit-on pas que des gens qui avoient nommé beaucoup plus de choses que nous, en connoissoient par conséquent beaucoup plus ! & cependant ils n'avoient pas fait, comme nous, des méthodes & des arrangemens arbitraires ; ils pensoient que la vraie science est la connoissance des faits, que pour l'acquérir il falloit se familiariser avec les productions de la Nature, donner des noms à toutes, afin de les faire reconnoître, de pouvoir s'en entretenir, de se représenter plus souvent les idées des choses rares & singulières, & de multiplier ainsi des connoissances qui sans cela se seroient peut-être évanouies, rien n'étant plus sujet à l'oubli que ce qui n'a point de nom. Tout ce qui n'est pas d'un usage commun ne se soutient que par le secours des représentations.

D'ailleurs, les Anciens qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle étoient de grands hommes, & qui ne s'étoient pas bornés à cette seule étude ; ils avoient l'esprit élevé, des connoissances variées, approfondies, & des vues générales, & s'il nous paroît au premier coup-d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans de certains détails, il est aisé de reconnoître, en les lisant avec réflexion, qu'ils ne pensoient pas que les petites choses méritassent une attention aussi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers temps ; & quelque reproche que les Modernes puissent faire aux Anciens, il me paroît que Aristote, Théophraste & Pline qui ont été les premiers Naturalistes, sont aussi les plus grands à certains égards. L'histoire des animaux d'Aristote est peut-être encore

aujourd'hui ce que nous avons de mieux fait en ce genre, & il feroit fort à defirer qu'il nous eût laiffé quelque chofe d'auffi complet fur les végétaux & fur les minéraux, mais les deux livres des plantes que quelques auteurs lui attribuent, ne reffemblent pas à fes autres ouvrages & ne font pas en effet de lui *. Il eft vrai que la Botanique n'étoit pas fort en honneur de fon temps: les Grecs, & même les Romains, ne la regardoient pas comme une fcience qui dût exifter par elle-même & qui dût faire un objet à part, ils ne la confidéroient que relativement à l'Agriculture, au Jardinage, à la Médecine & aux Arts, & quoique Théophrafte, difciple d'Ariftote, connut plus de cinq cents genres de plantes, & que Pline en cite plus de mille, ils n'en parlent que pour nous en apprendre la culture, ou pour nous dire que les unes entrent dans la compofition des drogues, que les autres font d'ufage pour les Arts, que d'autres fervent à orner nos jardins, &c. en un mot, ils ne les confidèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer, & ils ne fe font pas attachés à les décrire exactement.

L'hiftoire des animaux leur étoit mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres & fit des dépenfes très-confidérables pour raffembler des animaux & en faire venir de tous les pays, & il mit Ariftote en état de les bien obferver; il paroît par fon ouvrage qu'il les connoiffoit peut-être mieux, & fous des vues plus générales qu'on ne les connoît aujourd'hui. Enfin quoique les

* Voyez le Commentaire de Scaliger.

Modernes aient ajouté leurs découvertes à celles des Anciens, je ne vois pas que nous ayons sur l'Histoire Naturelle beaucoup d'ouvrages modernes qu'on puisse mettre au-dessus de ceux d'Aristote & de Pline; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour son siècle, pourroit persuader que ce que je viens de dire, est avancé témérairement, je vais faire en peu de mots l'exposition du plan de leurs ouvrages.

Aristote commence son Histoire des animaux par établir des différences & des ressemblances générales entre les différens genres d'animaux; au lieu de les diviser par de petits caractères particuliers, comme l'ont fait les Modernes, il rapporte historiquement tous les faits & toutes les observations qui portent sur des rapports généraux & sur des caractères sensibles; il tire ces caractères de la forme, de la couleur, de la grandeur & de toutes les qualités extérieures de l'animal entier, & aussi du nombre & de la position de ses parties, de la grandeur, du mouvement, de la forme de ses membres, des rapports semblables ou différens qui se trouvent dans ces mêmes parties comparées, & il donne par-tout des exemples pour se faire mieux entendre: il considère aussi les différences des animaux par leur façon de vivre, leurs actions & leurs mœurs, leurs habitations, &c. il parle des parties qui sont communes & essentielles aux animaux, & de celles qui peuvent manquer & qui manquent en effet à plusieurs espèces d'animaux: le sens du toucher, dit-il, est la seule chose qu'on doive regarder

comme néceſſaire, & qui ne doit manquer à aucun animal; & comme ce ſens eſt commun à tous les animaux, il n'eſt pas poſſible de donner un nom à la partie de leur corps, dans laquelle réſide la faculté de ſentir. Les parties les plus eſſentielles ſont celles par leſquelles l'animal prend ſa nourriture, celles qui reçoivent & digèrent cette nourriture, & celles par où il en rend le ſuperflu. Il examine enſuite les variétés de la génération des animaux, celles de leurs membres & de leurs différentes parties qui ſervent à leurs mouvemens & à leurs fonctions naturelles. Ces obſervations générales & préliminaires ſont un tableau dont toutes les parties ſont intéreſſantes, & ce grand Philoſophe dit auſſi qu'il les a préſentées ſous cet aſpect, pour donner un avant-goût de ce qui doit ſuivre & faire naître l'attention qu'exige l'hiſtoire particulière de chaque animal, ou plutôt de chaque choſe.

Il commence par l'homme & il le décrit le premier, plutôt parce qu'il eſt l'animal le mieux connu, que parce qu'il eſt le plus parfait; & pour rendre ſa deſcription moins sèche & plus piquante, il tâche de tirer des connoiſſances morales en parcourant les rapports phyſiques du corps humain, il indique les caractères des hommes par les traits de leur viſage: ſe bien connoître en phyſionomie ſeroit en effet une ſcience bien utile à celui qui l'auroit acquiſe, mais peut-on la tirer de l'Hiſtoire Naturelle? Il décrit donc l'homme par toutes ſes parties extérieures & intérieures, & cette deſcription eſt la ſeule qui ſoit entière: au lieu de décrire chaque animal en

particulier, il les fait connoître tous par les rapports que toutes les parties de leur corps ont avec celles du corps de l'homme; lorsqu'il décrit, par exemple, la tête humaine, il compare avec elle la tête de différentes espèces d'animaux, il en est de même de toutes les autres parties; à la description du poumon de l'homme, il rapporte historiquement tout ce qu'on savoit des poumons des animaux, & il fait l'histoire de ceux qui en manquent; de même à l'occasion des parties de la génération, il rapporte toutes les variétés des animaux dans la manière de s'accoupler, d'engendrer, de porter & d'accoucher, &c. à l'occasion du sang il fait l'histoire des animaux qui en sont privés, & suivant ainsi ce plan de comparaison, dans lequel, comme l'on voit, l'homme sert de modèle, & ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme, & de chaque partie des animaux à chaque partie de l'homme, il retranche à dessein toute description particulière, il évite par-là toute répétition, il accumule les faits, & il n'écrit pas un mot qui soit inutile: aussi a-t-il compris dans un petit volume un nombre presqu'infini de différens faits, & je ne crois pas qu'il soit possible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avoit à dire sur cette matière, qui paroît si peu susceptible de cette précision, qu'il falloit un génie comme le sien pour y conserver en même temps de l'ordre & de la netteté. Cet ouvrage d'Aristote s'est présenté à mes yeux comme une table de matières qu'on auroit extraite avec le plus grand soin, de plusieurs milliers de

volumes remplis de deſcriptions & d'obſervations de toute eſpèce, c'eſt l'abrégé le plus ſavant qui ait jamais été fait, ſi la ſcience eſt en effet l'hiſtoire des faits; & quand même on ſuppoſeroit qu'Ariſtote auroit tiré de tous les livres de ſon temps ce qu'il a mis dans le ſien, le plan de l'ouvrage, ſa diſtribution, le choix des exemples, la juſteſſe des comparaiſons, une certaine tournure dans les idées, que j'appellerois volontiers le caractère philoſophique, ne laiſſent pas douter un inſtant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il auroit emprunté.

Pline a travaillé ſur un plan bien plus grand, & peut-être trop vaſte, il a voulu tout embraſſer, & il ſemble avoir meſuré la Nature & l'avoir trouvé trop petite encore pour l'étendue de ſon eſprit; ſon Hiſtoire Naturelle comprend, indépendamment de l'hiſtoire des animaux, des plantes & des minéraux, l'hiſtoire du ciel & de la terre, la médecine, le commerce, la navigation, l'hiſtoire des arts libéraux & mécaniques, l'origine des uſages, enfin toutes les ſciences naturelles & tous les arts humains; & ce qu'il y a d'étonnant, c'eſt que dans chaque partie Pline eſt également grand, l'élévation des idées, la nobleſſe du ſtyle relèvent encore ſa profonde érudition; non-ſeulement il ſavoit tout ce qu'on pouvoit ſavoir de ſon temps, mais il avoit cette facilité de penſer en grand qui multiplie la ſcience, il avoit cette fineſſe de réflexion de laquelle dépendent l'élégance & le goût, & il communique à ſes lecteurs une certaine liberté d'eſprit, une hardieſſe de penſer qui eſt le germe de la

Philoſophie.

Philosophie. Son ouvrage tout aussi varié que la Nature la peint toujours en beau, c'est, si l'on veut, une compilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui, une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent & d'utile à savoir; mais cette copie a de si grands traits, cette compilation contient des choses rassemblées d'une manière si neuve, qu'elle est préférable à la plupart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'histoire fidèle & la description exacte de chaque chose étoient les deux seuls objets que l'on devoit se proposer d'abord dans l'étude de l'Histoire Naturelle. Les Anciens ont bien rempli le premier, & sont peut-être autant au-dessus des Modernes par cette première partie, que ceux-ci sont au-dessus d'eux par la seconde; car les Anciens ont très-bien traité l'historique de la vie & des mœurs des animaux, de la culture & des usages des plantes, des propriétés & de l'emploi des minéraux, & en même temps ils semblent avoir négligé à dessein la description de chaque chose: ce n'est pas qu'ils ne fussent très-capables de la bien faire, mais ils dédaignoient apparemment d'écrire des choses qu'ils regardoient comme inutiles, & cette façon de penser tenoit à quelque chose de général & n'étoit pas aussi déraisonnable qu'on pourroit le croire, & même ils ne pouvoient guère penser autrement. Premièrement, ils cherchoient à être courts & à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits essentiels & utiles, parce qu'ils n'avoient pas comme nous, la facilité de multiplier les

livres, & de les grossir impunément. En second lieu, ils tournoient toutes les Sciences du côté de l'utilité, & donnoient beaucoup moins que nous à la vaine curiosité; tout ce qui n'étoit pas intéressant pour la société, pour la santé, pour les Arts, étoit négligé, ils rapportoient tout à l'homme moral, & ils ne croyoient pas que les choses qui n'avoient point d'usage, fussent dignes de l'occuper, un insecte inutile dont nos Observateurs admirent les manœuvres, une herbe sans vertus dont nos Botanistes observent les étamines, n'étoient pour eux qu'un insecte ou une herbe : on peut citer pour exemple le XXVII^e Livre de Pline, *Reliqua herbarum genera*, où il met ensemble toutes les herbes dont il ne fait pas grand cas, qu'il se contente de nommer par lettres alphabétiques, en indiquant seulement quelqu'un de leurs caractères généraux & de leurs usages pour la Médecine. Tout cela venoit du peu de goût que les Anciens avoient pour la Physique, ou, pour parler plus exactement, comme ils n'avoient aucune idée de ce que nous appelons Physique particulière & expérimentale, ils ne pensoient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen scrupuleux & de la description exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, & ils ne voyoient pas les rapports que cela pouvoit avoir avec l'explication des phénomènes de la Nature.

Cependant cet objet est le plus important, & il ne faut pas s'imaginer, même aujourd'hui, que dans l'étude de l'Histoire Naturelle on doive se borner uniquement à faire des descriptions exactes & à s'assurer seulement des faits

particuliers, c'eſt à la vérité, comme nous l'avons dit, le but eſſentiel qu'on doit ſe propoſer d'abord : mais il faut tâcher de s'élever à quelque choſe de plus grand & plus digne encore de nous occuper, c'eſt de combiner les obſervations, de généraliſer les faits, de les lier enſemble par la force des analogies, & de tâcher d'arriver à ce haut degré de connoiſſance où nous pouvons juger que les effets particuliers dépendent d'effets plus généraux, où nous pouvons comparer la Nature avec elle-même dans ſes grandes opérations, & d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la Phyſique. Une grande mémoire, de l'aſſiduité & de l'attention ſuffiſent pour arriver au premier but; mais il faut ici quelque choſe de plus, il faut des vues générales, un coup d'œil ferme & un raiſonnement formé plus encore par la réflexion que par l'étude; il faut enfin cette qualité d'eſprit qui nous fait ſaiſir les rapports éloignés, les raſſembler & en former un corps d'idées raiſonnées, après en avoir apprécié au juſte les vraiſemblances & en avoir peſé les probabilités.

C'eſt ici où l'on a beſoin de méthode pour conduire ſon eſprit, non pas de celle dont nous avons parlé, qui ne ſert qu'à arranger arbitrairement des mots, mais de cette méthode qui ſoutient l'ordre même des choſes, qui guide notre raiſonnement, qui éclaire nos vues, les étend & nous empêche de nous égarer.

Les plus grands Philoſophes ont ſenti la néceſſité de cette méthode, & même ils ont voulu nous en donner

des principes & des essais; mais les uns ne nous ont laissé que l'histoire de leurs pensées, & les autres la fable de leur imagination; & si quelques-uns se sont élevés à ce haut point de Métaphysique d'où l'on peut voir les principes, les rapports & l'ensemble des Sciences, aucun ne nous a sur cela communiqué ses idées, aucun ne nous a donné des conseils, & la méthode de bien conduire son esprit dans les Sciences est encore à trouver; au défaut des préceptes on a substitué des exemples, au lieu de principes on a employé des définitions, au lieu de faits avérés, des suppositions hasardées.

Dans ce siècle même où les Sciences paroissent être cultivées avec soin, je crois qu'il est aisé de s'apercevoir que la Philosophie est négligée, & peut-être plus que dans aucun autre siècle; les Arts qu'on veut appeler scientifiques, ont pris sa place; les méthodes de Calcul & de Géométrie, celles de Botanique & d'Histoire Naturelle, les formules, en un mot, & les Dictionnaires occupent presque tout le monde; on s'imagine savoir davantage, parce qu'on a augmenté le nombre des expressions symboliques & des phrases savantes, & on ne fait point attention que tous ces arts ne sont que des échafaudages pour arriver à la science, & non pas la science elle-même, qu'il ne faut s'en servir que lorsqu'on ne peut s'en passer, & qu'on doit toujours se défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorsque nous voudrons les appliquer à l'édifice.

La vérité, cet être métaphysique dont tout le monde doit avoir une idée claire, me paroît confondue dans un

ſi grand nombre d'objets étrangers auxquels on donne ſon nom, que je ne ſuis pas ſurpris qu'on ait de la peine à la reconnoître. Les préjugés & les fauſſes applications ſe ſont multipliés à meſure que nos hypothèſes ont été plus ſavantes, plus abſtraites & plus perfectionnées; il eſt donc plus difficile que jamais de reconnoître ce que nous pouvons ſavoir, & de le diſtinguer nettement de ce que nous devons ignorer. Les réflexions ſuivantes ſerviront au moins d'avis ſur ce ſujet important.

Le mot de vérité ne fait naître qu'une idée vague; il n'a jamais eu de définition préciſe, & la définition elle-même priſe dans un ſens général & abſolu, n'eſt qu'une abſtraction qui n'exiſte qu'en vertu de quelque ſuppoſition; au lieu de chercher à faire une définition de la vérité, cherchons donc à faire une énumération, voyons de près ce qu'on appelle communément vérités, & tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a pluſieurs eſpèces de vérités, & on a coutume de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques, ce ne ſont cependant que des vérités de définition; ces définitions portent ſur des ſuppoſitions ſimples, mais abſtraites, & toutes les vérités en ce genre ne ſont que des conſéquences compoſées, mais toujours abſtraites, de ces définitions. Nous avons fait les ſuppoſitions, nous les avons combinées de toutes les façons, ce corps de combinaiſons eſt la ſcience mathématique; il n'y a donc rien dans cette ſcience que ce que nous y avons mis, & les vérités qu'on en tire ne peuvent être que des expreſſions

différentes sous lesquelles se présentent les suppositions que nous avons employées; ainsi les vérités mathématiques ne sont que les répétitions exactes des définitions ou suppositions. La dernière conséquence n'est vraie que parce qu'elle est identique avec celle qui la précède, & que celle-ci l'est avec la précédente; & ainsi de suite en remontant jusqu'à la première supposition; & comme les définitions sont les seuls principes sur lesquels tout est établi, & qu'elles sont arbitraires & relatives, toutes les conséquences qu'on en peut tirer sont également arbitraires & relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques se réduit donc à des identités d'idées & n'a aucune réalité; nous supposons, nous raisonnons sur nos suppositions, nous en tirons des conséquences, nous concluons, la conclusion ou dernière conséquence est une proposition vraie relativement à notre supposition, mais cette vérité n'est pas plus réelle que la supposition elle-même. Ce n'est point ici le lieu de nous étendre sur les usages des sciences mathématiques, non plus que sur l'abus qu'on en peut faire, il nous suffit d'avoir prouvé que les vérités mathématiques ne sont que des vérités de définition, ou, si l'on veut, des expressions différentes de la même chose, & qu'elles ne sont vérités que relativement à ces mêmes définitions que nous avons faites; c'est par cette raison qu'elles ont l'avantage d'être toujours exactes & démonstratives, mais abstraites, intellectuelles & arbitraires.

Les vérités physiques, au contraire, ne sont nullement arbitraires & ne dépendent point de nous, au lieu d'être

fondées sur des suppositions que nous ayons faites, elles ne sont appuyées que sur des faits; une suite de faits semblables, ou, si l'on veut, une répétition fréquente & une succession non interrompue des mêmes évènemens, fait l'essence de la vérité physique; ce qu'on appelle vérité physique n'est donc qu'une probabilité, mais une probabilité si grande qu'elle équivaut à une certitude. En Mathématique on suppose, en Physique on pose & on établit; là ce sont des définitions, ici ce sont des faits; on va de définitions en définitions dans les Sciences abstraites, on marche d'observations en observations dans les Sciences réelles; dans les premières on arrive à l'évidence, dans les dernières à la certitude. Le mot de vérité comprend l'une & l'autre & répond par conséquent à deux idées différentes, sa signification est vague & composée, il n'étoit donc pas possible de la définir généralement, il falloit, comme nous venons de le faire, en distinguer les genres afin de s'en former une idée nette.

Je ne parlerai pas des autres ordres de vérités; celles de la Morale, par exemple, qui sont en partie réelles & en partie arbitraires, demanderoient une longue discussion qui nous éloigneroit de notre but, & cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet & pour fin que des convenances & des probabilités.

L'évidence mathématique & la certitude physique sont donc les deux seuls points sous lesquels nous devons considérer la vérité; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre, ce n'est plus que vraisemblance & probabilité.

Examinons donc ce que nous pouvons ſavoir de ſcience évidente ou certaine, après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connoître que par conjecture, & enfin ce que nous devons ignorer.

Nous ſavons ou nous pouvons ſavoir de ſcience évidente toutes les propriétés ou plutôt tous les rapports des nombres, des lignes, des ſurfaces & de toutes les autres quantités abſtraites; nous pourrons les ſavoir d'une manière plus complète à meſure que nous nous exercerons à réſoudre de nouvelles queſtions, & d'une manière plus ſûre à meſure que nous rechercherons les cauſes des difficultés. Comme nous ſommes les créateurs de cette ſcience, & qu'elle ne comprend abſolument rien que ce que nous avons nous-mêmes imaginé, il ne peut y avoir ni obſcurités ni paradoxes qui ſoient réels ou impoſſibles, & on en trouvera toujours la ſolution en examinant avec ſoin les principes ſuppoſés & en ſuivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver; comme les combinaiſons de ces principes & des façons de les employer ſont innombrables, il y a dans les Mathématiques un champ d'une immenſe étendue de connoiſſances acquiſes & à acquérir, que nous ſerons toujours les maîtres de cultiver quand nous voudrons, & dans lequel nous recueillerons toujours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auroient été perpétuellement de pure ſpéculation, de ſimple curioſité & d'entière inutilité, ſi on n'avoit pas trouvé les moyens de les aſſocier aux vérités phyſiques, avant que de conſidérer les avantages de cette

de cette union, voyons ce que nous pouvons espérer de savoir en ce genre.

Les phénomènes qui s'offrent tous les jours à nos yeux, qui se succèdent & se répètent sans interruption & dans tous les cas, sont le fondement de nos connoissances physiques. Il suffit qu'une chose arrive toujours de la même façon pour qu'elle fasse une certitude ou une vérité pour nous, tous les faits de la Nature que nous avons observés, ou que nous pourrons observer, sont autant de vérités, ainsi nous pouvons en augmenter le nombre autant qu'il nous plaira, en multipliant nos observations; notre science n'est ici bornée que par les limites de l'Univers.

Mais lorsqu'après avoir bien constaté les faits par des observations réitérées, lorsqu'après avoir établi de nouvelles vérités par des expériences exactes, nous voulons chercher les raisons de ces mêmes faits, les causes de ces effets, nous nous trouvons arrêtés tout-à-coup, réduits à tâcher de déduire les effets, d'effets plus généraux, & obligés d'avouer que les causes nous sont & nous seront perpétuellement inconnues, parce que nos sens étant eux-mêmes les effets des causes que nous ne connoissons point, ils ne peuvent nous donner des idées *que des effets*, & jamais des causes; il faudra donc nous réduire à appeler cause un effet général, & renoncer à savoir au-delà.

Ces effets généraux sont pour nous les vraies loix de la Nature; tous les phénomènes que nous reconnoîtrons tenir à ces loix & en dépendre, seront autant de faits expliqués, autant de vérités comprises; ceux que nous ne pourrons y rapporter, seront de simples faits qu'il faut

mettre en réserve, en attendant qu'un plus grand nombre d'observations & une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits & nous découvrent la cause physique, c'est-à-dire, l'effet général dont ces effets particuliers dérivent. C'est ici où l'union des deux sciences Mathématique & Physique peut donner de grands avantages, l'une donne le combien, & l'autre le comment des choses; & comme il s'agit ici de combiner & d'estimer des probabilités pour juger si un effet dépend plutôt d'une cause que d'une autre, lorsque vous avez imaginé par la Physique le comment, c'est-à-dire, lorsque vous avez vu qu'un tel effet pourroit bien dépendre de telle cause; vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause, & si vous trouvez que le résultat s'accorde avec les observations, la probabilité que vous avez deviné juste, augmente si fort qu'elle devient une certitude; au lieu que sans ce secours elle seroit demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des Mathématiques & de la Physique ne peut se faire que pour un très-petit nombre de sujets; il faut pour cela que les phénomènes que nous cherchons à expliquer, soient susceptibles d'être considérés d'une manière abstraite, & que de leur nature ils soient dénués de presque toutes leurs qualités physiques, car pour peu qu'ils soient composés, le calcul ne peut plus s'y appliquer. La plus belle & la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite, est au système du monde; & il faut avouer que si Newton ne nous eût donné que les idées physiques de son système, sans les avoir appuyées

ſur des évaluations préciſes & mathématiques, elles n'auroient pas eu à beaucoup près la même force ; mais on doit ſentir en même temps qu'il y a très-peu de ſujets auſſi ſimples, c'eſt-à-dire, auſſi dénués de qualités phyſiques que l'eſt celui-ci ; car la diſtance des planètes eſt ſi grande qu'on peut les conſidérer les unes à l'égard des autres comme n'étant que des points ; on peut en même temps, ſans ſe tromper, faire abſtraction de toutes les qualités phyſiques des planètes, & ne conſidérer que leur force d'attraction ; leurs mouvemens ſont d'ailleurs les plus réguliers que nous connoiſſions, & n'éprouvent aucun retardement par la réſiſtance ; tout cela concourt à rendre l'explication du ſyſtème du monde un problème de Mathématique, auquel il ne falloit qu'une idée phyſique heureuſement conçue pour le réaliſer ; & cette idée eſt d'avoir penſé que la force qui fait tomber les graves à la ſurface de la Terre, pourroit bien être la même que celle qui retient la Lune dans ſon orbite.

Mais, je le repète, il y a bien peu de ſujets en Phyſique où l'on puiſſe appliquer auſſi avantageuſement les ſciences abſtraites, & je ne vois guère que l'Aſtronomie & l'Optique auxquelles elles puiſſent être d'une grande utilité ; l'Aſtronomie par les raiſons que nous venons d'expoſer, & l'Optique parce que la lumière étant un corps preſqu'infiniment petit, dont les effets s'opèrent en ligne droite avec une viteſſe preſqu'infinie, ſes propriétés ſont preſque mathématiques, ce qui fait qu'on peut y appliquer avec quelque ſuccès le calcul & les

mesures géométriques. Je ne parlerai pas des Mécaniques, parce que la Mécanique *rationnelle* est elle-même une science mathématique & abstraite, de laquelle la Mécanique pratique ou l'art de faire & de composer les machines, n'emprunte qu'un seul principe par lequel on peut juger tous les effets en faisant abstraction des frottemens & des autres qualités physiques. Aussi m'a-t-il toujours paru qu'il y avoit une espèce d'abus dans la manière dont on professe la Physique expérimentale, l'objet de cette Science n'étant point du tout celui qu'on lui prête. La démonstration des effets mécaniques, comme de la puissance des leviers, des poulies, de l'équilibre des solides & des fluides, de l'effet des plans inclinés, de celui des forces centrifuges, &c. appartenant entièrement aux Mathématiques, & pouvant être saisie par les yeux de l'esprit avec la dernière évidence, il me paroît superflu de la représenter à ceux du corps; le vrai but est au contraire de faire des expériences sur toutes les choses que nous ne pouvons pas mesurer par le calcul, sur tous les effets dont nous ne connoissons pas encore les causes, & sur toutes les propriétés dont nous ignorons les circonstances, cela seul peut nous conduire à de nouvelles découvertes, au lieu que la démonstration des effets mathématiques ne nous apprendra jamais que ce que nous savions déjà.

Mais cet abus n'est rien en comparaison des inconvéniens où l'on tombe lorsqu'on veut appliquer la Géométrie & le calcul à des sujets de Physique trop compliqués, à des objets dont nous ne connoissons pas

assez les propriétés pour pouvoir les mesurer; on est obligé dans tous ces cas de faire des suppositions toujours contraires à la Nature, de dépouiller le sujet de la plupart de ses qualités; d'en faire un être abstrait qui ne ressemble plus à l'être réel, & lorsqu'on a beaucoup raisonné & calculé sur les rapports & les propriétés de cet être abstrait, & qu'on est arrivé à une conclusion toute aussi abstraite, on croit avoir trouvé quelque chose de réel, & on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel, ce qui produit une infinité de fausses conséquences & d'erreurs.

C'est ici le point le plus délicat & le plus important de l'étude des Sciences, savoir bien distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet, de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant, reconnoître clairement les propriétés qui lui appartiennent & celles que nous lui prêtons, me paroît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les Sciences; & si on ne perdoit jamais de vue ce principe, on ne feroit pas une fausse démarche, on éviteroit de tomber dans ces erreurs savantes qu'on reçoit souvent comme des vérités, on verroit disparoître les paradoxes, les questions insolubles des Sciences abstraites, on reconnoîtroit les préjugés & les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les Sciences réelles, on viendroit alors à s'entendre sur la Métaphysique des Sciences, on cesseroit de disputer, & on se réuniroit pour marcher dans la même route à la suite de l'expérience, & arriver enfin à la connoissance de toutes les vérités qui sont du ressort de l'esprit humain.

Lorsque les sujets sont trop compliqués pour qu'on

puiſſe y appliquer avec avantage le calcul & les meſures, comme le ſont preſque tous ceux de l'Hiſtoire Naturelle & de la Phyſique particulière, il me paroît que la vraie méthode de conduire ſon eſprit dans ces recherches, c'eſt d'avoir recours aux obſervations, de les raſſembler, d'en faire de nouvelles, & en aſſez grand nombre pour nous aſſurer de la vérité des faits principaux, & de n'employer la méthode mathématique que pour eſtimer la probabilité des conſéquences qu'on peut tirer de ces faits; ſur-tout il faut tâcher de les généraliſer & de bien diſtinguer ceux qui ſont eſſentiels de ceux qui ne ſont qu'acceſſoires au ſujet que nous conſidérons; il faut enſuite les lier enſemble par les analogies, confirmer ou détruire certains points équivoques, par le moyen des expériences, former ſon plan d'explication ſur la combinaiſon de tous ces rapports, & les préſenter dans l'ordre le plus naturel. Cet ordre peut ſe prendre de deux façons, la première eſt de remonter des effets particuliers à des effets plus généraux, & l'autre de deſcendre du général au particulier: toutes deux ſont bonnes, & le choix de l'une ou de l'autre dépend plutôt du génie de l'auteur que de la nature des choſes, qui toutes peuvent être également bien traitées par l'une ou l'autre de ces manières. Nous allons donner des eſſais de cette méthode dans les diſcours ſuivans, de la THÉORIE DE LA TERRE, de la FORMATION DES PLANÈTES, & de la GÉNÉRATION DES ANIMAUX.

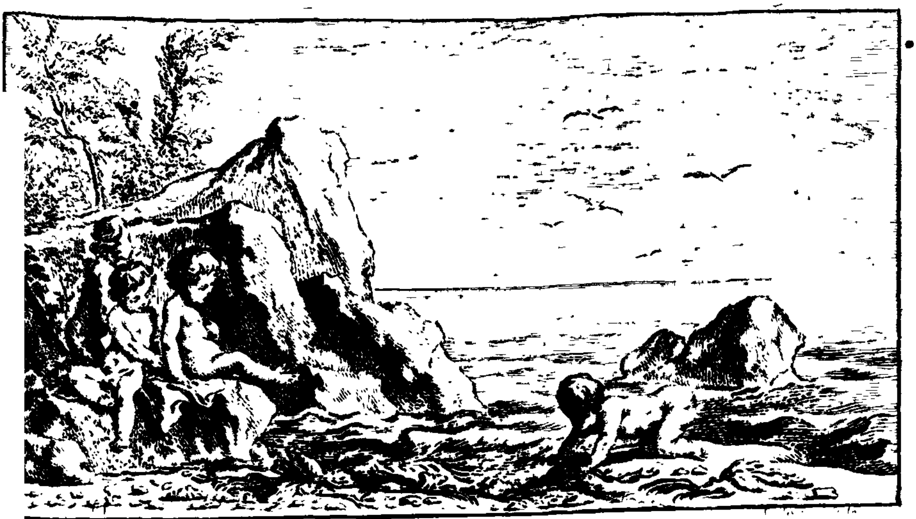
HISTOIRE NATURELLE

Second Discours.

Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,
Esse fretum; vidi factas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ;
Et vetus inventa est in montibus anchora summis;
Quodque fuit campus, vallem decursus aquarum
Fecit, & eluvie mons est deductus in æquor.

Ovid. Metam. lib. 15.

HISTOIRE



HISTOIRE NATURELLE.

SECOND DISCOURS.

Hiſtoire & Théorie de la Terre.

IL n'eſt ici queſtion ni de la figure de la Terre *, ni de ſon mouvement, ni des rapports qu'elle peut avoir à l'extérieur avec les autres parties de l'Univers; c'eſt ſa conſtitution intérieure, ſa forme & ſa manière que nous nous propoſons d'examiner. L'hiſtoire générale de la Terre doit précéder l'hiſtoire particulière de ſes productions, & les détails des faits ſinguliers de la vie & des

* Voyez ci-après les Preuves de la théorie de la Terre, *art. 1.*

mœurs des animaux ou de la culture & de la végétation des plantes, appartiennent peut-être moins à l'Hiſtoire Naturelle que les réſultats généraux des obſervations qu'on a faites ſur les différentes matières qui compoſent le globe terreſtre, ſur les éminences, les profondeurs & les inégalités de ſa forme, ſur le mouvement des mers, ſur la direction des montagnes, ſur la poſition des carrières, ſur la rapidité & les effets des courans de la mer, &c. Ceci eſt la Nature en grand, & ce ſont-là ſes principales opérations, elles influent ſur toutes les autres, & la théorie de ces effets eſt une première ſcience de laquelle dépend l'intelligence des phénomènes particuliers, auſſi-bien que la connoiſſance exacte des ſubſtances terreſtres; & quand même on voudroit donner à cette partie des Sciences naturelle le nom de *Phyſique*, toute Phyſique où l'on n'admet point de ſyſtèmes n'eſt-elle pas l'Hiſtoire de la Nature!

Dans des ſujets d'une vaſte étendue dont les rapports ſont difficiles à rapprocher, où les faits ſont inconnus en partie, & pour le reſte incertains, il eſt plus aiſé d'imaginer un ſyſtème que de donner une théorie; auſſi la théorie de la Terre n'a-t-elle jamais été traitée que d'une manière vague & hypothétique. Je ne parlerai donc que légèrement des idées ſingulières de quelques auteurs qui ont écrit ſur cette matière.

L'un * plus ingénieux que raiſonnable, Aſtronome convaincu du ſyſtème de Newton, enviſageant tous les

* Whiſton. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. II.*

évènemens possibles du cours & de la direction des astres, explique, à l'aide d'un calcul mathématique, par la queue d'une comète, tous les changemens qui sont arrivés au globe terrestre.

Un autre [a], Théologien hétérodoxe, la tête échauffée de visions poëtiques, croit avoir vu créer l'Univers; osant prendre le style prophétique, après nous avoir dit ce qu'étoit la Terre au sortir du néant, ce que le déluge y a changé, ce qu'elle a été & ce qu'elle est, il nous prédit ce qu'elle sera, même après la destruction du genre humain.

Un troisième [b], à la vérité meilleur observateur que les deux premiers, mais tout aussi peu réglé dans ses idées, explique par un abyme immense d'un liquide contenu dans les entrailles du globe, les principaux phénomènes de la Terre, laquelle, selon lui, n'est qu'une croûte superficielle & fort mince qui sert d'enveloppe au fluide qu'elle renferme.

Toutes ces hypothèses faites au hasard, & qui ne portent que sur des fondemens ruineux, n'ont point éclairci les idées & ont confondu les faits, on a mêlé la fable à la Physique; aussi ces systèmes n'ont été reçus que de ceux qui reçoivent tout aveuglément, incapables qu'ils sont de distinguer les nuances du vraisemblable, & plus flattés du merveilleux que frappés du vrai.

Ce que nous avons à dire au sujet de la Terre, sera sans doute moins extraordinaire, & pourra paroître commun

[a] Burnet. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. III.*

[b] Woodward. Voyez les Preuves, *art. IV.*

en comparaison des grands systèmes dont nous venons de parler; mais on doit se souvenir qu'un Historien est fait pour décrire & non pour inventer, qu'il ne doit se permettre aucune supposition, & qu'il ne peut faire usage de son imagination que pour combiner les observations, généraliser les faits, & en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires & de rapports suivis & vraisemblables; je dis vraisemblables, car il ne faut pas espérer qu'on puisse donner des démonstrations exactes sur cette matière, elles n'ont lieu que dans les sciences mathématiques, & nos connoissances en Physique & en Histoire Naturelle dépendent de l'expérience & se bornent à des inductions.

Commençons donc par nous représenter ce que l'expérience de tous les temps & ce que nos propres observations nous apprennent au sujet de la Terre. Ce globe immense nous offre à la surface, des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des fleuves, des cavernes, des gouffres, des volcans, & à la première inspection nous ne découvrons en tout cela aucune régularité, aucun ordre. Si nous pénétrons dans son intérieur, nous y trouvons des métaux, des minéraux, des pierres, des bitumes, des sables, des terres, des eaux & des matières de toute espèce, placées comme au hasard & sans aucune règle apparente; en examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaissées *, des rochers

* *Vid. Senec. quæst. lib. VI, cap. 21. Strab. Geograph. lib. I. Orosius, lib. II, cap. 18. Plin. lib. II, cap. 19.* Hist. de l'Acad. des Sciences, *année 1708, p. 23.*

fendus & brisés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terrains submergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières pesantes souvent posées sur des matières légères, des corps durs environnés de substances molles, des choses sèches, humides, chaudes, froides, solides, friables, toutes mêlées & dans une espèce de confusion qui ne nous présente d'autre image que celle d'un amas de débris & d'un monde en ruine.

Cependant nous habitons ces ruines avec une entière sécurité; les générations d'hommes, d'animaux, de plantes se succèdent sans interruption, la Terre fournit abondamment à leur subsistance, la mer a des limites & des loix, ses mouvemens y sont assujétis, l'air a ses courans réglés *, les saisons ont leurs retours périodiques & certains, la verdure n'a jamais manqué de succéder aux frimats : tout nous paroît être dans l'ordre; la Terre qui tout à l'heure n'étoit qu'un cahos, est un séjour délicieux où règnent le calme & l'harmonie, où tout est animé & conduit avec une puissance & une intelligence qui nous remplissent d'admiration & nous élèvent jusqu'au Créateur.

Ne nous pressons donc pas de prononcer sur l'irrégularité que nous voyons à la surface de la Terre, & sur le désordre apparent qui se trouve dans son intérieur, car nous en reconnoîtrons bien-tôt l'utilité & même la nécessité; & en y faisant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne soupçonnions pas, & des rapports généraux que nous n'apercevions pas au premier

* Voyez les Preuves, *art. XIV.*

coup d'œil. A la vérité, nos connoiſſances à cet égard ſeront toujours bornées: nous ne connoiſſons point encore la ſurface entière du globe [a], nous ignorons en partie ce qui ſe trouve au fond des mers, il y en a dont nous n'avons pu ſonder les profondeurs: nous ne pouvons pénétrer que dans l'écorce de la Terre, & les plus grandes cavités [b], les mines [c] les plus profondes ne deſcendent pas à la huit millième partie de ſon diamètre; nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure & preſque ſuperficielle, l'intérieur de la maſſe nous eſt entièrement inconnu: on ſait que, volume pour volume, la Terre pèſe quatre fois plus que le Soleil; on a auſſi le rapport de ſa peſanteur avec les autres planètes, mais ce n'eſt qu'une eſtimation relative, l'unité de meſure nous manque, le poids réel de la matière nous étant inconnu, en ſorte que l'intérieur de la Terre pourroit être ou vide ou rempli d'une matière mille fois plus peſante que l'or, & nous n'avons aucun moyen de le reconnoître; à peine pouvons-nous former ſur cela quelques conjectures raiſonnables [d].

Il faut donc nous borner à examiner & à décrire la ſurface de la Terre, & la petite épaiſſeur intérieure dans laquelle nous avons pénétré. La première choſe qui ſe préſente, c'eſt l'immenſe quantité d'eau qui couvre la plus grande partie du globe; ces eaux occupent toujours

[a] Voyez les Preuves, *art. VI.*

[b] Voyez *Tranſ. Phil. Abrigd.* vol. II, pag. 323.

[c] Voyez *Boyle's Works*, vol. III, pag. 232.

[d] Voyez les Preuves, *art. I.*

les parties les plus basses, elles sont aussi toujours de niveau, & elles tendent perpétuellement à l'équilibre & au repos : cependant nous les voyons agitées [a] par une forte puissance, qui s'opposant à la tranquillité de cet élément, lui imprime un mouvement périodique & réglé, soulève & abaisse alternativement les flots, & fait un balancement de la masse totale des mers en les remuant jusqu'à la plus grande profondeur. Nous savons que ce mouvement est de tous les temps, & qu'il durera autant que la Lune & le Soleil qui en sont les causes.

Considérant ensuite le fond de la mer, nous y remarquons autant d'inégalités [b] que sur la surface de la Terre; nous y trouvons des hauteurs [c], des vallées, des plaines, des profondeurs, des rochers, des terrains de toute espèce; nous voyons que toutes les îles ne sont que les sommets [d] des vastes montagnes, dont le pied & les racines sont couvertes de l'élément liquide; nous y trouvons d'autres sommets de montagnes qui sont presqu'à fleur d'eau; nous y remarquons des courans rapides [e] qui semblent se soustraire au mouvement général: on les voit [f] se porter quelquefois constamment dans la même direction, quelquefois rétrograder & ne jamais excéder leurs limites, qui paroissent aussi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre. Là sont

[a] Voyez les Preuves, *art. XII.*

[b] Voyez les Preuves, *art. XIII.*

[c] Voy. la Carte dressée en 1737 par M. Buache, des profondeurs de l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique.

[d] Voy. *Varenii, Geograph. gen.* pag. 218.

[e] Voyez les Preuves, *art. XIII.*

[f] Voy. *Varen. p. 140.* Voy. aussi les Voyages de Pirard, *p. 137.*

ces contrées orageuses où les vents en fureur précipitent la tempête, où la mer & le ciel également agités se choquent & se confondent : ici sont des mouvemens intestins, des bouillonnemens [a], des trombes [b] & des agitations extraordinaires causées par des volcans dont la bouche submergée vomit le feu du sein des ondes, & pousse jusqu'aux nues une épaisse vapeur mêlée d'eau, de soufre & de bitume. Plus loin je vois ces gouffres [c] dont on n'ose approcher, qui semblent attirer les vaisseaux pour les engloutir : au-delà j'aperçois ces vastes plaines toujours calmes & tranquilles [d], mais tout aussi dangereuses, où les vents n'ont jamais exercé leur empire, où l'art du Nautonier devient inutile, où il faut rester & périr ; enfin portant les yeux jusqu'aux extrémités du globe, je vois ces glaces énormes [e] qui se détachent des continens des pôles, & viennent comme des montagnes flottantes voyager & se fondre jusque dans les régions tempérées [f].

Voilà les principaux objets que nous offre le vaste empire de la mer, des milliers d'habitans de différentes espèces en peuplent toute l'étendue, les uns couverts d'écailles légères en traversent avec rapidité les différens pays, d'autres chargés d'une épaisse coquille se traînent pesamment & marquent avec lenteur leur route sur le sable ; d'autres à qui la Nature a donné des nageoires en forme

[a] Voyez les Voyages de Shaw, *tome II, page 56.*

[b] Voyez les Preuves, *art. XVI.*

[c] Le malestroom dans la mer de Norvège.

[d] Les calmes & les tornados de la mer Éthiopique.

[e] Voy. les Preuves, *art. VI & X.*

[f] Voy. la Carte de l'expédition de M. Bouvet, dressée par M. Buache en 1739.

forme d'ailes, s'en servent pour s'élever & se soutenir dans les airs; d'autres enfin à qui tout mouvement a été refusé, croissent & vivent attachés aux rochers; tous trouvent dans cet élément leur pâture; le fond de la mer produit abondamment des plantes, des mousses & des végétations encore plus singulières; le terrain de la mer est de sable, de gravier, souvent de vase, quelquefois de terre ferme, de coquillages, de rochers, & par-tout il ressemble à la terre que nous habitons.

Voyageons maintenant sur la partie sèche du globe, quelle différence prodigieuse entre les climats! quelle variété de terrains! quelle inégalité de niveau! mais observons exactement & nous reconnoîtrons que les grandes chaînes de montagnes [a] se trouvent plus voisines de l'équateur que des pôles; que dans l'ancien continent elles s'étendent d'orient en occident beaucoup plus que du nord au sud, & que dans le nouveau monde elles s'étendent au contraire du nord au sud beaucoup plus que d'orient en occident; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que la forme de ces montagnes & leurs contours qui paroissent absolument irréguliers [b], ont cependant des directions suivies & correspondantes entr'elles [c]; en sorte que les angles saillans d'une montagne se trouvent toujours opposés aux angles rentrans de la montagne voisine qui en est séparée par un vallon ou par une profondeur. J'observe aussi que les collines opposées ont toujours à

[a] Voyez les Preuves, *art. IX.*

[b] V. les Preuves, *art. IX & XII.*

[c] Voy. Lettres Phil. de Bourguet, *page 181.*

très-peu près la même hauteur, & qu'en général les montagnes occupent le milieu des continens & partagent dans la plus grande longueur les isles, les promontoires & les autres terres avancées [a]: je suis de même la direction des plus grands fleuves, & je vois qu'elle est toujours presque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchure, & que dans la plus grande partie de leur cours ils vont à peu près comme les chaînes de montagnes [b] dont ils prennent leurs sources & leur direction. Examinant ensuite les rivages de la mer, je trouve qu'elle est ordinairement bordée par des rochers, des marbres & d'autres pierres dures, ou bien par des terres & des sables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés, & je remarque que les côtes voisines, & qui ne sont séparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, sont composées des mêmes matières, & que les lits de terres sont les mêmes de l'un & de l'autre côté [c]; je vois que les volcans [d] se trouvent tous dans les hautes montagnes, qu'il y en a un grand nombre dont les feux sont entièrement éteints, que quelques-uns de ces volcans ont des correspondances souterraines [e], & que leurs explosions se font quelquefois en même temps. J'aperçois une correspondance semblable entre certains lacs & les mers voisines; ici sont des fleuves & des torrens [f] qui se perdent tout-à-coup & paroissent se

[a] *Vide Varenii, Geograph.* p. 69.

[b] Voyez les Preuves, *art. X.*

[c] Voyez les Preuves, *art. VII.*

[d] Voyez les Preuves, *art. XVI.*

[e] *Vide Kircher Mund. subter. in præf.*

[f] Voy. *Varenii, Geograph.* p. 43.

précipiter dans les entrailles de la terre; là est une mer intérieure où se rendent cent rivières qui y portent de toutes parts une énorme quantité d'eau, sans jamais augmenter ce lac immense, qui semble rendre par des voies souterraines tout ce qu'il reçoit par ses bords; & chemin faisant je reconnois aisément les pays anciennement habités, je les distingue de ces contrées nouvelles où le terrain paroît encore tout brut, où les fleuves sont remplis de cataractes, où les terres sont en partie submergées, marécageuses ou trop arides, où la distribution des eaux est irrégulière, où des bois incultes couvrent toute la surface des terrains qui peuvent produire.

Entrant dans un plus grand détail, je vois que la première couche[a] qui enveloppe le globe est par-tout d'une même substance; que cette substance qui sert à faire croître & à nourrir les végétaux & les animaux, n'est elle-même qu'un composé de parties animales & végétales détruites, ou plutôt réduites en petites parties, dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible. Pénétrant plus avant, je trouve la vraie terre, je vois des couches de sable, de pierres à chaux, d'argile, de coquillages, de marbre, de gravier, de craie, de plâtre, &c. & je remarque que ces couches[b] sont toujours posées parallèlement les unes sur les autres[c], & que chaque couche a la même épaisseur dans toute son étendue; je vois que dans les collines voisines les mêmes matières se

[a] Voyez les Preuves, *art. VII.*
[b] Voyez les Preuves, *ibid.*
[c] Voyez Woodward, *p. 41, &c.*

trouvent au même niveau, quoique les collines soient séparées par des intervalles profonds & considérables. J'observe que dans tous les lits de terre [a], & même dans les couches plus solides, comme dans les rochers, dans les carrières de marbres & de pierres, il y a des fentes, que ces fentes sont perpendiculaires à l'horizon, & que dans les plus grandes, comme dans les plus petites profondeurs, c'est une espèce de règle que la Nature suit constamment. Je vois de plus que dans l'intérieur de la terre, sur la cime des monts [b] & dans les lieux les plus éloignés de la mer, on trouve des coquilles, des squelettes de poissons de mer, des plantes marines, &c. qui sont entièrement semblables aux coquilles, aux poissons, aux plantes, actuellement vivantes dans la mer, & qui en effet sont absolument les mêmes. Je remarque que ces coquilles pétrifiées sont en prodigieuse quantité, qu'on en trouve dans une infinité d'endroits, qu'elles sont renfermées dans l'intérieur des rochers & des autres masses de marbre & de pierre dure, aussi-bien que dans les craies & dans les terres; & que non-seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées & remplies de la substance même qui les environne: enfin je me trouve convaincu par des observations réitérées que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argiles, les sables & presque toutes les matières terrestres sont remplies de coquilles [c] & d'autres

[a] Voyez les Preuves, *art. VIII.*

[b] Voyez les Preuves, *ibid.*

[c] Voyez Stenon, Woodward Ray, Bourguet, Scheuchzer, les Transf. phil. les Mémoires de l'Académie, &c.

débris de la mer, & cela par toute la Terre & dans tous les lieux où l'on a pu faire des obſervations exactes.

Tout cela poſé, raiſonnons.

Les changemens qui ſont arrivés au Globe terreſtre depuis deux & même trois mille ans, ſont fort peu conſidérables en comparaiſon des révolutions qui ont dû ſe faire dans les premiers temps après la création, car il eſt aiſé de démontrer que comme toutes les matières terreſtres n'ont acquis de la ſolidité que par l'action continuée de la gravité & des autres forces qui rapprochent & réuniſſent les particules de la matière, la ſurface de la Terre devoit être au commencement beaucoup moins ſolide qu'elle ne l'eſt devenue dans la ſuite, & que par conſéquent les mêmes cauſes qui ne produiſent aujourd'hui que des changemens preſqu'inſenſibles dans l'eſpace de pluſieurs ſiècles, devoient cauſer alors de très-grandes révolutions dans un petit nombre d'années; en effet il paroît certain que la terre actuellement sèche & habitée, a été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ces eaux étoient ſupérieures aux ſommets des plus hautes montagnes, puiſqu'on trouve ſur ces montagnes & juſque ſur leurs ſommets des productions marines & des coquilles, qui comparées avec les coquillages vivans ſont les mêmes, & qu'on ne peut douter de leur parfaite reſſemblance ni de l'identité de leurs eſpèces. Il paroît auſſi que les eaux de la mer ont ſéjourné quelque temps ſur cette terre, puiſqu'on trouve en pluſieurs endroits des bancs de coquilles ſi prodigieux & ſi étendus, qu'il n'eſt pas

possible qu'une aussi grande multitude d'animaux [a] ait été tout-à-la-fois vivante en même temps : cela semble prouver aussi que quoique les matières qui composent la surface de la Terre fussent alors dans un état de mollesse qui les rendoit susceptibles d'être aisément divisées, remuées & transportées par les eaux, ces mouvemens ne se sont pas faits tout-à-coup, mais successivement & par degrés ; & comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille & douze cents pieds de profondeur, il paroît que cette épaisseur de terre ou de pierre étant si considérable ; il a fallu des années pour la produire : car quand on voudroit supposer que dans le déluge universel tous les coquillages eussent été enlevés du fond des mers & transportés sur toutes les parties de la terre, outre que cette supposition seroit difficile à établir [b], il est clair que comme on trouve ces coquilles incorporées & pétrifiées dans les marbres & dans les rochers des plus hautes montagnes, il faudroit donc supposer que ces marbres & ces rochers eussent été tous formés en même temps & précisément dans l'instant du déluge, & qu'avant cette grande révolution il n'y avoit sur le globe terrestre ni montagnes, ni marbres, ni rochers, ni craies, ni aucune autre matière semblable à celle que nous connoissons, qui presque toutes contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la surface de la Terre devoit avoir acquis au temps du déluge un degré considérable de solidité,

[a] Voyez les Preuves, *art. VIII.*
[b] Voyez les Preuves, *art. V.*

puisque la gravité avoit agi sur les matières qui la composent, pendant plus de seize siècles; & par conséquent il ne paroît pas possible que les eaux du déluge aient pu bouleverser les terres à la surface du globe jusqu'à d'aussi grandes profondeurs dans le peu de temps que dura l'inondation universelle.

Mais sans insister plus long-temps sur ce point qui sera discuté dans la suite; je m'en tiendrai maintenant aux observations qui sont constantes, & aux faits qui sont certains. On ne peut douter que les eaux de la mer n'aient séjourné sur la surface de la Terre que nous habitons, & que par conséquent cette même surface de notre continent, n'ait été pendant quelque temps le fond d'une mer, dans laquelle tout se passoit comme tout se passe actuellement dans la mer d'aujourd'hui: d'ailleurs les couches des différentes matières qui composent la Terre étant, comme nous l'avons remarqué*, posées parallèlement & de niveau, il est clair que cette position est l'ouvrage des eaux qui ont amassé & accumulé peu à peu ces matières & leur ont donné la même situation que l'eau prend toujours elle-même, c'est-à-dire, cette situation horizontale que nous observons presque par-tout: car dans les plaines les couches sont exactement horizontales, & il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant: or je dis que ces couches ont été formées peu à peu, & non pas tout d'un coup par quelque révolution que ce

* Voyez les Preuves, *art. VII.*

ſoit, parce que nous trouvons ſouvent des couches de matière plus peſante, poſées ſur des couches de matière beaucoup plus légère ; ce qui ne pourroit être, ſi, comme le veulent quelques Auteurs, toutes ces matières [a] diſſoutes & mêlées en même temps dans l'eau, ſe fuſſent enſuite précipitées au fond de cet élément, parce qu'alors elles euſſent produit une toute autre compoſition que celle qui exiſte, les matières les plus peſantes ſeroient deſcendues les premières & au plus bas, & chacune ſe ſeroit arrangée ſuivant ſa gravité ſpécifique, dans un ordre relatif à leur peſanteur particulière, & nous ne trouverions pas des rochers maſſifs ſur des arènes légères, non plus que des charbons de terre ſous des argiles, des glaiſes ſous des marbres, & des métaux ſur des ſables.

Une choſe à laquelle nous devons encore faire attention, & qui confirme ce que nous venons de dire ſur la formation des couches par le mouvement & par le ſédiment des eaux, c'eſt que toutes les autres cauſes de révolution ou de changement ſur le globe ne peuvent produire les mêmes effets. Les montagnes les plus élevées ſont compoſées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus baſſes, & par conſéquent on ne peut pas attribuer l'origine & la formation des montagnes à des ſecouſſes, à des tremblemens de terre, non plus qu'à des volcans ; & nous avons des preuves que s'il ſe forme quelquefois de petites éminences [b] par ces mouvemens convulſifs de la Terre, ces éminences ne ſont pas compoſées de couches parallèles, que les matières de ces

[a] Voyez les Preuves, *art. IV.* | [b] Voyez les Preuves, *art. XVII.*

éminences

éminences n'ont intérieurement aucune liaison, aucune position régulière, & qu'enfin ces petites collines formées par les volcans ne présentent aux yeux que le désordre d'un tas de matière rejetée confusément; mais cette espèce d'organisation de la Terre que nous découvrons partout, cette situation horizontale & parallèle des couches, ne peuvent venir que d'une cause constante & d'un mouvement réglé & toujours dirigé de la même façon.

Nous sommes donc assuré par des observations exactes, réitérées & fondées sur des faits incontestables, que la partie sèche du globe que nous habitons a été long-temps sous les eaux de la mer; par conséquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce temps les mêmes mouvemens, les mêmes changemens qu'éprouvent actuellement les terres couvertes par la mer. Il paroît que notre terre a été un fond de mer; pour trouver donc ce qui s'est passé autrefois sur cette terre, voyons ce qui se passe aujourd'hui sur le fond de la mer, & de là nous tirerons des inductions raisonnables sur la forme extérieure & la composition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout temps, & depuis la création, un mouvement de flux & de reflux causé principalement par la Lune; que ce mouvement qui dans vingt-quatre heures fait deux fois élever & baisser les eaux, s'exerce avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats. Souvenons-nous aussi que la Terre a un mouvement rapide sur son axe, & par conséquent une force centrifuge plus grande à l'équateur que dans

toutes les autres parties du globe ; que cela seul, indépendamment des observations actuelles & des mesures, nous prouve qu'elle n'est pas parfaitement sphérique, mais qu'elle est plus élevée sous l'équateur que sous les pôles ; & concluons de ces premières observations, que quand même on supposeroit que la Terre est sortie des mains du Créateur parfaitement ronde en tout sens (supposition gratuite & qui marqueroit bien le cercle étroit de nos idées), son mouvement diurne & celui du flux & du reflux auroient élevé peu à peu les parties de l'équateur, en y amenant successivement les limons, les terres, les coquillages, &c. Ainsi les plus grandes inégalités du globe doivent se trouver, & se trouvent en effet, voisines de l'équateur ; & comme ce mouvement de flux & de reflux * se fait par des alternatives journalières & répétées sans interruption, il est fort naturel d'imaginer qu'à chaque fois les eaux emportent d'un endroit à l'autre une petite quantité de matière, laquelle tombe ensuite comme un sédiment au fond de l'eau, & forme ces couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout ; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux & reflux étant horizontale ; les matières entraînées ont nécessairement suivi la même direction & se sont toutes arrangées parallèlement & de niveau.

Mais, dira-t-on, comme le mouvement du flux & reflux est un balancement égal des eaux, une espèce d'oscillation régulière, on ne voit pas pourquoi tout ne seroit pas

* Voyez les Preuves, *art.* XII.

compensé, & pourquoi les matières apportées par le flux ne seroient pas remportées par le reflux, & dès-lors la cause de la formation des couches disparoît, & le fond de la mer doit toujours rester le même, le flux détruisant les effets du reflux, & l'un & l'autre ne pouvant causer aucun mouvement, aucune altération sensible dans le fond de la mer, & encore moins en changer la forme primitive en y produisant des hauteurs & des inégalités.

A cela je réponds que le balancement des eaux n'est point égal, puisqu'il produit un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, que de plus l'agitation causée par les vents s'oppose à l'égalité du flux & du reflux, & que de tous les mouvemens dont la mer est susceptible, il résultera toujours des transports de terre & des dépôts de matières dans de certains endroits; que ces amas de matière seront composés de couches parallèles & horizontales, les combinaisons quelconques des mouvemens de la mer tendant toujours à remuer les terres & à les mettre de niveau les unes sur les autres dans les lieux où elles tombent en forme de sédiment; mais de plus il est aisé de répondre à cette objection par un fait, c'est que dans toutes les extrémités de la mer où l'on observe le flux & le reflux, dans toutes les côtes qui la bornent, on voit que le flux amène une infinité de choses que le reflux ne remporte pas, qu'il y a des terrains que la mer couvre insensiblement *, & d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres, des sables,

* Voyez les Preuves, art. XIX.

des coquilles, &c. qu'elle dépose, & qui prennent naturellement une situation horizontale, & que ces matières accumulées par la suite des temps & élevées jusqu'à un certain point, se trouvent peu à peu hors d'atteinte aux eaux, restent ensuite pour toujours dans l'état de terre sèche & font partie des continens terrestres.

Mais pour ne laisser aucun doute sur ce point important, examinons de près la possibilité ou l'impossibilité de la formation d'une montagne dans le fond de la mer par le mouvement & par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le temps qu'elle est agitée par le flux, ces efforts réitérés ne produisent quelque changement, & que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte; & quand même elle seroit bornée de rochers, on sait que l'eau use peu à peu ces rochers *, & que par conséquent elle en emporte de petites parties à chaque fois que la vague se retire après s'être brisée: ces particules de pierre ou de terre seront nécessairement transportées par les eaux jusqu'à une certaine distance & dans de certains endroits où le mouvement de l'eau se trouvant ralenti, abandonnera ces particules à leur propre pesanteur, & alors elles se précipiteront au fond de l'eau en forme de sédiment, & là elles formeront une première couche horizontale ou inclinée, suivant la position de la surface du terrain sur laquelle tombe cette première couche, laquelle sera bien-tôt

* Voyez les Voyages de Shaw, *tome II, page 69.*

couverte & ſurmontée d'une autre couche ſemblable & produite par la même cauſe, & inſenſiblement il ſe formera dans cet endroit un dépôt conſidérable de matière, dont les couches ſeront poſées parallèlement les unes ſur les autres ; cet amas augmentera toujours par les nouveaux ſédimens que les eaux y tranſporteront, & peu à peu par ſucceſſion de temps il ſe formera une élévation, une montagne dans le fond de la mer, qui ſera entièrement ſemblable aux éminences & aux montagnes que nous connoiſſons ſur la Terre, tant pour la compoſition intérieure que pour la forme extérieure. S'il ſe trouve des coquilles dans cet endroit du fond de la mer où nous ſuppoſons que ſe fait notre dépôt, les ſédimens couvriront ces coquilles & les rempliront ; elles ſeront incorporées dans les couches de cette matière dépoſée, & elles feront partie des maſſes formées par ces dépôts, on les y trouvera dans la ſituation qu'elles auront acquiſe en y tombant, ou dans l'état où elles auront été ſaiſies ; car dans cette opération celles qui ſe ſeront trouvées au fond de la mer lorſque les premières couches ſe ſeront dépoſées, ſe trouveront dans la couche la plus baſſe, & celles qui ſeront tombées depuis dans ce même endroit, ſe trouveront dans les couches plus élevées.

Tout de même lorſque le fond de la mer ſera remué par l'agitation des eaux, il ſe fera néceſſairement des tranſports de terre, de vaſe, de coquilles & d'autres matières dans de certains endroits où elles ſe dépoſeront en forme de ſédimens : or nous ſommes aſſurés par les

Plongeurs[a] qu'aux plus grandes profondeurs où ils puissent descendre, qui sont de vingt brasses, le fond de la mer est remué au point que l'eau se mêle avec la terre, qu'elle devient trouble, & que la vase & les coquillages sont emportés par le mouvement des eaux à des distances considérables; par conséquent dans tous les endroits de la mer où l'on a pu descendre, il se fait des transports de terre & de coquilles qui vont tomber quelque part & former, en se déposant, des couches parallèles & des éminences qui sont composées comme nos montagnes le sont; ainsi le flux & le reflux, les vents, les courans, & tous les mouvemens des eaux produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces causes détachent du fond & des côtes de la mer, des matières qui se précipitent ensuite en forme de sédimens.

Au reste, il ne faut pas croire que ces transports de matières ne puissent pas se faire à des distances considérables, puisque nous voyons tous les jours des graines & d'autres productions des Indes orientales & occidentales arriver sur nos côtes[b]; à la vérité elles sont spécifiquement plus légères que l'eau, au lieu que les matières dont nous parlons sont plus pesantes, mais comme elles sont réduites en poudre impalpable, elles se soutiendront assez long-temps dans l'eau pour être transportées à de grandes distances.

Ceux qui prétendent que la mer n'est pas remuée à

[a] Voyez *Boyle's. Works*, vol. III, pag. 232.

[b] Particulièrement sur les côtes d'Écosse & d'Irlande. V. *Ray's Discourses.*

de grandes profondeurs, ne font pas attention que le flux & le reflux ébranlent & agitent à la fois toute la maſſe des mers, & que dans un globe qui ſeroit entièrement liquide, il y auroit de l'agitation & du mouvement jusqu'au centre; que la force qui produit celui du flux & du reflux, eſt une force pénétrante qui agit ſur toutes les parties proportionnellement à leurs maſſes; qu'on pourroit même meſurer & déterminer par le calcul la quantité de cette action ſur un liquide à différentes profondeurs, & qu'enfin ce point ne peut être conteſté qu'en ſe refuſant à l'évidence du raiſonnement & à la certitude des obſervations.

Je puis donc ſuppoſer légitimement que le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent agiter la mer, doivent produire par le mouvement des eaux, des éminences & des inégalités dans le fond de la mer, qui ſeront toujours compoſées de couches horizontales ou également inclinées; ces éminences pourront avec le temps augmenter conſidérablement, & devenir des collines qui dans une longue étendue de terrain ſe trouveront, comme les ondes qui les auront produites, dirigées du même ſens, & formeront peu à peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées feront obſtacle à l'uniformité du mouvement des eaux, & il en réſultera des mouvemens particuliers dans le mouvement général de la mer. Entre deux hauteurs voiſines il ſe formera néceſſairement un courant * qui ſuivra leur direction commune, & coulera comme coulent

* Voyez les Preuves, *art. XIII.*

les fleuves de la Terre, en formant un canal dont les angles seront alternativement opposés dans toute l'étendue de son cours : ces hauteurs formées au-dessus de la surface du fond pourront augmenter encore de plus en plus ; car les eaux qui n'auront que le mouvement du flux déposeront sur la cime le sédiment ordinaire, & celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui se seroient déposées entre deux, & en même temps elles creuseront un vallon au pied de ces montagnes, dont tous les angles se trouveront correspondans, & par l'effet de ces deux mouvemens & de ces dépôts, le fond de la mer aura bien-tôt été sillonné, traversé de collines & de chaînes de montagnes, & semé d'inégalités telles que nous les y trouverons aujourd'hui. Peu à peu les matières molles dont les éminences étoient d'abord composées, se seront durcies par leur propre poids, les unes formées de parties purement argileuses auront produit ces collines de glaise qu'on trouve en tant d'endroits, d'autres composées de parties sablonneuses & cristallines ont fait ces énormes amas de rochers & de cailloux d'où l'on tire le cristal & les pierres précieuses ; d'autres faites de parties pierreuses mêlées de coquilles ont formé ces lits de pierres & de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui ; d'autres enfin composées d'une matière encore plus *coquilleuse* & plus terrestre ont produit les marnes, les craies & les terres ; toutes sont posées par lits, toutes contiennent des substances hétérogènes, les débris des productions marines s'y trouvent en abondance & à peu

peu près ſuivant le rapport de leur peſanteur, les coquilles les plus légères ſont dans les craies, les plus peſantes dans les argiles & dans les pierres, & elles ſont remplies de la matière même des pierres & des terres où elles ſont renfermées, preuve inconteſtable qu'elles ont été tranſportées avec la matière qui les environne & qui les remplit, & que cette matière étoit réduite en particules impalpables; enfin toutes ces matières dont la ſituation s'eſt établie par le niveau des eaux de la mer, conſervent encore aujourd'hui leur première poſition.

On pourra nous dire que la plupart des collines & des montagnes dont le ſommet eſt de rocher, de pierre ou de marbre, ont pour baſe des matières plus légères; que ce ſont ordinairement ou des monticules de glaiſe ferme & ſolide, ou des couches de ſable qu'on retrouve dans les plaines voiſines juſqu'à une diſtance aſſez grande, & on nous demandera comment il eſt arrivé que ces marbres & ces rochers ſe ſoient trouvés au-deſſus de ces ſables & de ces glaiſes. Il me paroît que cela peut s'expliquer aſſez naturellement; l'eau aura d'abord tranſporté la glaiſe ou le ſable qui faiſoit la première couche des côtes ou du fond de la mer, ce qui aura produit au bas une éminence compoſée de tout ce ſable ou de toute cette glaiſe raſſemblée; après cela les matières plus fermes & plus peſantes qui ſe ſeront trouvées au-deſſous, auront été attaquées & tranſportées par les eaux en pouſſière impalpable au-deſſus de cette éminence de glaiſe ou de ſable, & cette pouſſière de pierre aura formé les rochers & les

carrières que nous trouvons au-dessus des collines. On peut croire qu'étant les plus pesantes, ces matières étoient autrefois au-dessous des autres, & qu'elles sont aujourd'hui au-dessus, parce qu'elles ont été enlevées & transportées les dernières par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit, examinons encore plus en détail la situation des matières qui composent cette première épaisseur du globe terrestre, la seule que nous connoissions. Les carrières sont composées de différens lits ou couches presque toutes horizontales ou inclinées suivant la même pente; celles qui posent sur des glaises ou sur des bases d'autres matières solides, sont sensiblement de niveau, sur-tout dans les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux & les grès dispersés, ont à la vérité une position moins régulière; cependant l'uniformité de la Nature ne laisse pas de s'y reconnoître; car la position horizontale ou toujours également penchante des couches se trouve dans les carrières de roc vif & dans celles des grès en grande masse, elle n'est altérée & interrompue que dans les carrières de cailloux & de grès en petite masse, dont nous ferons voir que la formation est postérieure à celle de toutes les autres matières; car le roc vif, le sable vitrifiable, les argiles, les marbres, les pierres calcinables, les craies, les marnes, sont toutes disposées par couches parallèles toujours horizontales, ou également inclinées. On reconnoît aisément dans ces dernières matières la première formation, car les couches

font exactement horizontales & fort minces, & elles font arrangées les unes fur les autres comme les feuillets d'un livre; les couches de fable, d'argile molle, de glaife dure, de craie, de coquilles, font auffi toutes ou horizontales ou inclinées fuivant la même pente: les épaiffeurs des couches font toujours les mêmes dans toute leur étendue, qui fouvent occupe un efpace de plufieurs lieues, & que l'on pourroit fuivre bien plus loin fi l'on obfervoit exactement. Enfin toutes les matières qui compofent la première épaiffeur du globe, font difpofées de cette façon, & quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, & on fe convaincra par fes yeux de la vérité de ce qui vient d'être dit.

Il faut excepter à certains égards les couches de fable ou de gravier entraîné du fommet des montagnes par la pente des eaux; ces veines de fable fe trouvent quelquefois dans les plaines où elles s'étendent même affez confidérablement, elles font ordinairement pofées fous la première couche de la terre labourable, & dans les lieux plats elles font de niveau comme les couches plus anciennes & plus intérieures, mais au pied & fur la croupe des montagnes ces couches de fable font fort inclinées, & elles fuivent le penchant de la hauteur fur laquelle elles ont coulé: les rivières & les ruiffeaux ont formé ces couches, & en changeant fouvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné & dépofé par-tout ces fables & ces graviers. Un petit ruiffeau coulant des hauteurs voifines fuffit, avec le temps, pour étendre une couche de fable ou de gravier

ſur toute la ſuperficie d'un vallon, quelque ſpacieux qu'il ſoit, & j'ai ſouvent obſervé dans une campagne environnée de collines, dont la baſe eſt de glaiſe auſſi-bien que la première couche de la plaine, qu'au-deſſus d'un ruiſſeau qui y coule, la glaiſe ſe trouve immédiatement ſous la terre labourable, & qu'au-deſſous du ruiſſeau il y a une épaiſſeur d'environ un pied de ſable ſur la glaiſe, qui s'étend à une diſtance conſidérable. Ces couches produites par les rivières & par les autres eaux courantes, ne ſont pas de l'ancienne formation, elles ſe reconnoiſſent aiſément à la différence de leur épaiſſeur, qui varie & n'eſt pas la même par-tout comme celle des couches anciennes, à leurs interruptions fréquentes, & enfin à la matière même qu'il eſt aiſé de juger & qu'on reconnoît avoir été lavée, roulée & arrondie. On peut dire la même choſe des couches de tourbes & de végétaux pourris qui ſe trouvent au-deſſous de la première couche de terre dans les terrains marécageux; ces couches ne ſont pas anciennes, & elles ont été produites par l'entaſſement ſucceſſif des arbres & des plantes qui peu à peu ont comblé ces marais. Il en eſt encore de même de ces couches limonneuſes que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays; tous ces terrains ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou ſtagnantes, & ils ne ſuivent pas la pente égale ou le niveau auſſi exactement que les couches anciennement produites par le mouvement régulier des ondes de la mer. Dans les couches que les rivières ont formées on trouve des coquilles fluviatiles,

mais il y en a peu de marines, & le peu qu'on y en trouve est brisé, déplacé, isolé; au lieu que dans les couches anciennes les coquilles marines se trouvent en quantité, il n'y en a point de fluviatiles, & ces coquilles de mer y sont bien conservées & toutes placées de la même manière, comme ayant été transportées & posées en même temps par la même cause; & en effet, pourquoi ne trouve-t-on pas les matières entassées irrégulièrement, au lieu de les trouver par couches? pourquoi les marbres, les pierres dures, les craies, les argiles, les plâtres, les marnes, &c. ne sont-ils pas dispersés ou joints par couches irrégulières ou verticales? pourquoi les choses pesantes ne sont-elles pas toujours au-dessous des plus légères? Il est aisé d'apercevoir que cette uniformité de la Nature, cette espèce d'organisation de la terre, cette jonction des différentes matières par couches parallèles & par lits, sans égard à leur pesanteur, n'ont pu être produites que par une cause aussi puissante & aussi constante que celle de l'agitation des eaux de la mer, soit par le mouvement réglé des vents, soit par celui du flux & du reflux, &c.

Ces causes agissent avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats, car les vents y sont plus constans & les marées plus violentes que par-tout ailleurs; aussi les plus grandes chaînes de montagnes sont voisines de l'équateur, les montagnes de l'Afrique & du Pérou sont les plus hautes qu'on connoisse, & après avoir traversé des continens entiers, elles s'étendent encore à des distances très-considérables sous les eaux de la mer océane.

Les montagnes de l'Europe & de l'Asie qui s'étendent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine, ne sont pas aussi élevées que celles de l'Amérique méridionale & de l'Afrique. Les montagnes du Nord ne sont, au rapport des voyageurs, que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux; d'ailleurs le nombre des îles est fort peu considérable dans les mers septentrionales, tandis qu'il y en a une quantité prodigieuse dans la zone torride; & comme une île n'est qu'un sommet de montagnes, il est clair que la surface de la Terre a beaucoup plus d'inégalités vers l'équateur que vers le nord.

Le mouvement général du flux & du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui se trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent, & du nord au sud dans le nouveau, dont les chaînes sont d'une étendue très-considérable; mais il faut attribuer aux mouvemens particuliers des courans, des vents & des autres agitations irrégulières de la mer, l'origine de toutes les autres montagnes; elles ont vraisemblablement été produites par la combinaison de tous ces mouvemens, dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini, puisque les vents, la position différente des îles & des côtes ont altéré de tous les temps & dans tous les sens possibles la direction du flux & du reflux des eaux; ainsi il n'est point étonnant qu'on trouve sur le globe des éminences considérables dont le cours est dirigé vers différentes plages: il suffit pour notre objet d'avoir démontré que les montagnes n'ont point été placées au hasard, & qu'elles n'ont

point été produites par des tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles, mais qu'elles sont un effet résultant de l'ordre général de la Nature, aussi-bien que l'espèce d'organisation qui leur est propre & la position des matières qui les composent.

Mais comment est-il arrivé que cette terre que nous habitons, que nos ancêtres ont habitée comme nous, qui de temps immémorial est un continent sec, ferme & éloigné des mers, ayant été autrefois un fond de mer, soit actuellement supérieure à toutes les eaux & en soit si distinctement séparée! Pourquoi les eaux de la mer n'ont-elles pas resté sur cette terre, puisqu'elles y ont séjourné si long-temps! Quel accident, quelle cause a pu produire ce changement dans le globe! est-il même possible d'en concevoir une assez puissante pour opérer un tel effet!

Ces questions sont difficiles à résoudre, mais les faits étant certains, la manière dont ils sont arrivés peut demeurer inconnue sans préjudicier au jugement que nous devons en porter; cependant si nous voulons y réfléchir, nous trouverons par induction des raisons très-plausibles de ces changemens *. Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrain dans de certaines côtes & en perdre dans d'autres; nous savons que l'Océan a un mouvement général & continuel d'orient en occident, nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les basses terres & contre les rochers qui la bornent, nous connoissons des provinces entières où on est

* Voyez les Preuves, *art. XIX.*

obligé de lui oppofer des digues que l'induftrie humaine a bien de la peine à foutenir contre la fureur des flots, nous avons des exemples de pays récemment fubmergés & de débordemens réguliers ; l'Hiftoire nous parle d'inondations encore plus grandes & de déluges : tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il eft en effet arrivé de grandes révolutions fur la furface de la Terre, & que la mer a pu quitter & laiffer à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupoit autrefois ? Par exemple, fi nous nous prêtons un inftant à fuppofer que l'ancien & le nouveau monde ne faifoient autrefois qu'un feul continent, & que par un violent tremblement de terre le terrain de l'ancienne Atlantide de Platon fe foit affaiffé, la mer aura néceffairement coulé de tous côtés pour former l'océan Atlantique, & par conféquent aura laiffé à découvert de vaftes continens qui font peut-être ceux que nous habitons ; ce changement a donc pu fe faire tout-à-coup par l'affaiffement de quelque vafte caverne dans l'intérieur du globe, & produire par conféquent un déluge univerfel, ou bien ce changement ne s'eft pas fait tout-à-coup, & il a fallu peut-être beaucoup de temps, mais enfin il s'eft fait, & je crois même qu'il s'eft fait naturellement ; car pour juger de ce qui eft arrivé & même de ce qui arrivera, nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive. Il eft certain par les obfervations réitérées de tous les Voyageurs *, que l'Océan a un mouvement conftant d'orient en occident ; ce mouvement fe fait fentir non-

* Voyez *Varen. Geograph. gen.* pag. 119.

feulement

ſeulement entre les tropiques comme celui du vent d'eſt, mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées & froides où l'on a navigé : il ſuit de cette obſervation qui eſt conſtante, que la mer Pacifique fait un effort continuel contre les côtes de la Tartarie, de la Chine & de l'Inde ; que l'Océan Indien fait effort contre la côte orientale de l'Afrique, & que l'Océan Atlantique agit de même contre toutes les côtes orientales de l'Amérique ; ainſi la mer a dû & doit toujours gagner du terrain ſur les côtes orientales, & en perdre ſur les côtes occidentales. Cela ſeul ſuffiroit pour prouver la poſſibilité de ce changement de terre en mer & de mer en terre ; & ſi en effet il s'eſt opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident, comme il y a grande apparence ; ne peut-on pas conjecturer très-vraiſemblablement que le pays le plus ancien du monde eſt l'Aſie & tout le continent oriental ? que l'Europe au contraire & une partie de l'Afrique, & ſur-tout les côtes occidentales de ces continens, comme l'Angleterre, la France, l'Eſpagne, la Mauritanie, &c. ſont des terres plus nouvelles ? L'hiſtoire paroît s'accorder ici avec la Phyſique, & confirmer cette conjecture qui n'eſt pas ſans fondement.

Mais il y a bien d'autres cauſes qui concourent avec le mouvement continuel de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus baſſes que le niveau de la mer & qui ne ſont défendues que par un iſthme, un banc de rochers, ou par des digues encore plus foibles ! l'effort

des eaux détruira peu à peu ces barrières, & dès-lors ces pays seront submergés. De plus, ne sait-on pas que les montagnes * s'abaissent continuellement par les pluies qui en détachent les terres & les entraînent dans les vallées! ne sait-on pas que les ruisseaux roulent les terres des plaines & des montagnes dans les fleuves, qui portent à leur tour cette terre superflue dans la mer! ainsi peu à peu le fond des mers se remplit, la surface des continens s'abaisse & se met de niveau, & il ne faut que du temps pour que la mer prenne successivement la place de la terre.

Je ne parle point de ces causes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine, de ces secousses de la Nature dont le moindre effet seroit la catastrophe du monde: le choc ou l'approche d'une comète, l'absence de la Lune, la présence d'une nouvelle planète, &c. sont des suppositions sur lesquelles il est aisé de donner carrière à son imagination; de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut, & d'une seule de ses hypothèses on va tirer mille romans physiques que leurs auteurs appelleront *Théorie de la Terre*. Comme historiens nous nous refusons à ces vaines spéculations, elles roulent sur des possibilités qui, pour se réduire à l'acte, supposent un bouleversement de l'Univers, dans lequel notre globe, comme un point de matière abandonnée, échappe à nos yeux & n'est plus un objet digne de nos regards; pour les fixer il faut le prendre tel qu'il est, en bien observer

* Voyez *Ray's Discourses, pag. 226.* Plot, Hist. Nat. *&c.*

toutes les parties, & par des inductions conclurre du présent au passé ; d'ailleurs, des causes dont l'effet est rare, violent & subit, ne doivent pas nous toucher, elles ne se trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature ; mais des effets qui arrivent tous les jours, des mouvemens qui se succèdent & se renouvellent sans interruption ; des opérations constantes & toujours réitérées, ce sont nos causes & nos raisons.

Ajoutons-y des exemples, combinons la cause générale avec les causes particulières, & donnons des faits dont le détail rendra sensibles les différens changemens qui sont arrivés sur le globe, soit par l'irruption de l'Océan dans les terres, soit par l'abandon de ces mêmes terres lorsqu'elles se sont trouvées trop élevées.

La plus grande irruption de l'Océan dans les terres est celle [a] qui a produit la mer Méditerranée [b] ; entre deux promontoires avancés l'Océan [c] coule avec une très-grande rapidité par un passage étroit, & forme ensuite une vaste mer qui couvre un espace, lequel, sans y comprendre la mer Noire, est environ sept fois grand comme la France. Ce mouvement de l'Océan par le détroit de Gibraltar est contraire à tous les autres mouvemens de la mer dans tous les détroits qui joignent l'Océan à l'Océan ; car le mouvement général de la mer est d'orient en occident, & celui-ci seul est d'occident en orient, ce qui prouve que la mer Méditerranée n'est point un

[a] V. les Preuves, *art. XI & XIX*.

[b] Voy. *Ray's Discourses*, p. 209.

[c] Voyez *Transf. Philos. Abrig'd*, vol. II, pag. 289.

golfe ancien de l'Océan, mais qu'elle a été formée par une irruption des eaux produite par quelques causes accidentelles, comme seroit un tremblement de terre, lequel auroit affaissé les terres à l'endroit du détroit, ou un violent effort de l'Océan causé par les vents, qui auroit rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar & de Ceuta. Cette opinion est appuyée du témoignage des Anciens * qui ont écrit que la mer Méditerranée n'existoit point autrefois, & elle est, comme on voit, confirmée par l'Histoire Naturelle & par les observations qu'on a faites sur la nature des terres à la côte d'Afrique & à celle d'Espagne, où l'on trouve les mêmes lits de pierre, les mêmes couches de terres en deçà & au-delà du détroit, à peu près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les surmontent se trouvent être composées des mêmes matières & au même niveau.

L'Océan s'étant donc ouvert cette porte, a d'abord coulé par le détroit avec une rapidité beaucoup plus grande qu'il ne coule aujourd'hui, & il a inondé le continent qui joignoit l'Europe à l'Afrique ; les eaux ont couvert toutes les basses terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences & les sommets dans l'Italie & dans les îles de Sicile, de Malte, de Corse, de Sardaigne, de Chypre, de Rhodes & de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan, parce qu'il paroît que la quantité d'eau qu'elle reçoit du Danube, du Niéper, du Don & de

* Diodore de Sicile, Strabon.

plusieurs autres fleuves qui y entrent, est plus que suffisante pour la former, & que d'ailleurs elle coule[a] avec une très-grande rapidité par le Bosphore dans la mer Méditerranée. On pourroit même présumer que la mer Noire & la mer Caspienne ne faisoient autrefois que deux grands lacs qui peut-être étoient joints par un détroit de communication, ou bien par un marais ou un petit lac qui réunissoit les eaux du Don & du Volga auprès de Tria, où ces deux fleuves sont fort voisins l'un de l'autre, & l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux lacs étoient autrefois d'une bien plus grande étendue qu'ils ne sont aujourd'hui; peu à peu ces grands fleuves, qui ont leurs embouchures dans la mer Noire & dans la mer Caspienne, auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer la communication, remplir le détroit & séparer ces deux lacs; car on sait qu'avec le temps les grands fleuves remplissent les mers & forment des continens nouveaux, comme la province de l'embouchure du fleuve jaune à la Chine, la Louisiane à l'embouchure du Mississipi, & la partie septentrionale de l'Égypte qui doit son origine[b] & son existence aux inondations[c] du Nil. La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique, & il les dépose ensuite dans ses débordemens en si grande quantité qu'on peut fouiller jusqu'à cinquante pieds dans l'épaisseur de ce limon déposé par les inondations du Nil; de même les terrains

[a] Voyez *Transact. Philos. Abrig'd, vol. II, pag. 289.*

[b] Voyez les Voyages de Shaw, *vol. II, page 173* jusqu'à la *page 188.*

[c] Voyez les Preuves, *art. XIX.*

57443

de la province de la rivière Jaune & de la Louisiane ne se sont formés que par le limon des fleuves.

Au reste, la mer Caspienne est actuellement un vrai lac qui n'a aucune communication avec les autres mers, pas même avec le lac Aral qui paroît en avoir fait partie, & qui n'en est séparé que par un vaste pays de sable dans lequel on ne trouve ni fleuve, ni rivières, ni aucun canal par lequel la mer Caspienne puisse verser ses eaux. Cette mer n'a donc aucune communication extérieure avec les autres mers ; & je ne sais si l'on est bien fondé à soupçonner qu'elle en a d'intérieure avec la mer Noire ou avec le golfe Persique. Il est vrai que la mer Caspienne reçoit le Volga & plusieurs autres fleuves qui semblent lui fournir plus d'eau que l'évaporation n'en peut enlever, mais indépendamment de la difficulté de cette estimation, il paroît que si elle avoit communication avec l'une ou l'autre de ces mers, on y auroit reconnu un courant rapide & constant qui entraîneroit tout vers cette ouverture qui serviroit de décharge à ses eaux, & je ne sache pas qu'on ait jamais rien observé de semblable sur cette mer ; des Voyageurs exacts, sur le témoignage desquels on peut compter, nous assurent le contraire, & par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

On pourroit encore conjecturer avec quelque vraisemblance que la mer Noire sera un jour séparée de la Méditerranée, & que le Bosphore se remplira lorsque les grands fleuves qui ont leurs embouchures dans le Pont-

Euxin auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer le détroit; ce qui peut arriver avec le temps, & par la diminution successive des fleuves, dont la quantité des eaux diminue à mesure que les montagnes & les pays élevés dont ils tirent leurs sources, s'abaissent par le dépouillement des terres que les pluies entraînent & que les vents enlèvent.

La mer Caspienne & la mer Noire doivent donc être regardées plutôt comme des lacs que comme des mers ou des golfes de l'Océan; car elles ressemblent à d'autres lacs qui reçoivent un grand nombre de fleuves & qui ne rendent rien par les voies extérieures comme la mer Morte, plusieurs lacs en Afrique, &c. d'ailleurs les eaux de ces deux mers ne sont pas à beaucoup près aussi salées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan, & tous les voyageurs assurent que la navigation est très-difficile sur la mer Noire & sur la mer Caspienne, à cause de leur peu de profondeur & de la quantité d'écueils & de bas-fonds qui s'y rencontrent; en sorte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaisseaux *; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan, mais comme des amas d'eau formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres.

Il arriveroit peut-être une irruption considérable de l'Océan dans les terres, si on coupoit l'isthme qui sépare l'Afrique de l'Asie, comme les rois d'Égypte, & depuis les Califes en ont eu le projet; & je ne sais si le canal

* Voyez les Voyages de Piètro della Valle, *vol. III, page 236.*

de communication qu'on a prétendu reconnoître entre ces deux mers, eſt aſſez bien conſtaté, car la mer Rouge doit être plus élevée que la mer Méditerranée; cette mer étroite eſt un bras de l'Océan qui dans toute ſon étendue ne reçoit aucun fleuve du côté de l'Égypte, & fort peu de l'autre côté: elle ne ſera donc pas ſujette à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même temps les terres & les eaux que les fleuves y amènent, & qui ſe rempliſſent peu à peu. L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ſes eaux, & le mouvement du flux & du reflux y eſt extrêmement ſenſible; ainſi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan. Mais la mer Méditerranée eſt plus baſſe que l'Océan, puiſque les eaux y coulent avec une très-grande rapidité par le détroit de Gibraltar: d'ailleurs elle reçoit le Nil qui coule parallèlement à la côte occidentale de la mer Rouge & qui traverſe l'Égypte dans toute ſa longueur, dont le terrain eſt par lui-même extrêmement bas; ainſi il eſt très-vraiſemblable que la mer Rouge eſt plus élevée que la Méditerranée, & que ſi on ôtoit la barrière en coupant l'iſthme de Suez, il s'enſuivroit une grande inondation & une augmentation conſidérable de la mer Méditerranée, à moins qu'on ne retînt les eaux par des digues & des écluſes de diſtance en diſtance, comme il eſt à préſumer qu'on l'a fait autrefois ſi l'ancien canal de communication a exiſté.

Mais ſans nous arrêter plus long-temps à des conjectures qui, quoique fondées, pourroient paroître trop haſardées,

hasardées, sur-tout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les évènemens actuels, nous pouvons donner des exemples récens & des faits certains sur le changement de mer en terre * & de terre en mer. A Venise le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, & il y a déjà long-temps que les lagunes & la ville seroient partie du continent, si on n'avoit pas un très-grand soin de nettoyer & vider les canaux: il en est de même de la plupart des ports, des petites baies & des embouchures de toutes les rivières. En Hollande le fond de la mer s'élève aussi en plusieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée & le détroit du Texel ne peuvent plus recevoir de vaisseaux aussi grands qu'autrefois. On trouve à l'embouchure de presque tous les fleuves, des îles, des sables, des terres amoncelées & amenées par les eaux, & il n'est pas douteux que la mer ne se remplisse dans tous les endroits où elle reçoit de grandes rivières. Le Rhin se perd dans les sables qu'il a lui-même accumulés; le Danube, le Nil & tous les grands fleuves ayant entraîné beaucoup de terrain, n'arrivent plus à la mer par un seul canal, mais ils ont plusieurs bouches dont les intervalles ne sont remplis que des sables ou du limon qu'ils ont chariés. Tous les jours on dessèche des marais, on cultive des terres abandonnées par la mer, on navige sur des pays submergés; enfin nous voyons sous nos yeux d'assez grands changemens de terres en eau & d'eau en terres, pour être assuré que ces changemens se sont faits, se font & se feront;

* Voyez les Preuves, *art.* XIX.

en sorte qu'avec le temps les golfes deviendront des continens, les isthmes seront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, & les sommets de nos montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert & peuvent encore couvrir successivement toutes les parties des continens terrestres, & dès-lors on doit cesser d'être étonné de trouver partout des productions marines & une composition dans l'intérieur qui ne peut être que l'ouvrage des eaux. Nous avons vu comment se sont formées les couches horizontales de la terre, mais nous n'avons encore rien dit des fentes perpendiculaires qu'on remarque dans les rochers, dans les carrières, dans les argiles, &c. & qui se trouvent aussi généralement * que les couches horizontales dans toutes les matières qui composent le globe; ces fentes perpendiculaires sont à la vérité beaucoup plus éloignées les unes des autres que les couches horizontales, & plus les matières sont molles, plus ces fentes paroissent être éloignées les unes des autres. Il est fort ordinaire dans les carrières de marbre ou de pierre dure, de trouver les fentes perpendiculaires éloignées seulement de quelques pieds; si la masse des rochers est fort grande, on les trouve éloignées de quelques toises, quelquefois elles descendent depuis le sommet des rochers jusqu'à leur base, souvent elles se terminent à un lit inférieur du rocher; mais elles sont toujours perpendiculaires aux couches horizontales dans toutes les matières calcinables:

* Voyez les Preuves, *art. XVII.*

comme les craies, les marnes, les pierres, les marbres, &c. au lieu qu'elles sont plus obliques & plus irrégulièrement posées dans les matières vitrifiables, dans les carrières de grès & les rochers de caillou, où elles sont intérieurement garnies de pointes de cristal & de minéraux de toute espèce, & dans les carrières de marbre ou de pierre calcinable, elles sont remplies de spar, de gypse, de gravier & d'un sable terreux qui est bon pour bâtir & qui contient beaucoup de chaux; dans les argiles, dans les craies, dans les marnes & dans toutes les autres espèces de terre, à l'exception des tufs, on trouve ces fentes perpendiculaires ou vides, ou remplies de quelques matières que l'eau y a conduites.

Il me semble qu'on ne doit pas aller chercher loin la cause & l'origine de ces fentes perpendiculaires; comme toutes les matières ont été amenées & déposées par les eaux, il est naturel de penser qu'elles étoient détrempées & qu'elles contenoient d'abord une grande quantité d'eau, peu à peu elles se sont durcies & ressuyées; & en se desséchant elles ont diminué de volume, ce qui les a fait fendre de distance en distance; elles ont dû se fendre perpendiculairement, parce que l'action de la pesanteur des parties les unes sur les autres est nulle dans cette direction, & qu'au contraire elle est tout-à-fait opposée à cette *disruption* dans la situation horizontale, ce qui a fait que la diminution de volume n'a pu avoir d'effet sensible que dans la direction verticale. Je dis que c'est la diminution du volume par le dessèchement qui seul a produit

ces fentes perpendiculaires, & que ce n'eſt pas l'eau contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des iſſues & qui a formé ces fentes; car j'ai ſouvent obſervé que les deux parois de ces fentes ſe répondent dans toute leur hauteur auſſi exactement que deux morceaux de bois qu'on viendroit de fendre: leur intérieur eſt rude & ne paroît pas avoir eſſuyé le frottement des eaux qui auroient à la longue poli & uſé les ſurfaces; ainſi ces fentes ſe ſont faites ou tout-à-coup, ou peu à peu par le deſſéchement, comme nous voyons les gerçures ſe faire dans les bois, & la plus grande partie de l'eau s'eſt évaporée par les pores. Mais nous ferons voir dans notre Diſcours ſur les minéraux, qu'il reſte encore de cette eau primitive dans les pierres & dans pluſieurs autres matières, & qu'elle ſert à la production des criſtaux, des minéraux & de pluſieurs autres ſubſtances terreſtres.

L'ouverture de ces fentes perpendiculaires varie beaucoup pour la grandeur, quelques-unes n'ont qu'un demi-pouce, un pouce, d'autres ont un pied, deux pieds, il y en a qui ont quelquefois pluſieurs toiſes, & ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre ſi ſouvent dans les Alpes & dans toutes les hautes montagnes: on voit bien que celles dont l'ouverture eſt petite, ont été produites par le ſeul deſſéchement, mais celles qui préſentent une ouverture de quelques pieds de largeur ne ſe ſont pas augmentées à ce point par cette ſeule cauſe, c'eſt auſſi parce que la baſe qui porte le rocher ou les terres ſupérieures, s'eſt affaiſſée

un peu plus d'un côté que de l'autre, & un petit affaissement dans la base, par exemple, une ligne ou deux, suffit pour produire dans une hauteur considérable des ouvertures de plusieurs pieds & même de plusieurs toises; quelquefois aussi les rochers coulent un peu sur leur base de glaise ou de sable, & les fentes perpendiculaires deviennent plus grandes par ce mouvement. Je ne parle pas encore de ces larges ouvertures, de ces énormes coupures qu'on trouve dans les rochers & dans les montagnes; elles ont été produites par de grands affaissemens, comme seroit celui d'une caverne intérieure qui ne pouvant plus soutenir le poids dont elle est chargée, s'affaisse & laisse un intervalle considérable entre les terres supérieures. Ces intervalles sont différens des fentes perpendiculaires, ils paroissent être des portes ouvertes par les mains de la Nature pour la communication des Nations. C'est de cette façon que se présentent les portes qu'on trouve dans les chaînes de montagnes & les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucase, des Cordillères, &c. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe & Abyla, la porte de l'Hellespont, &c. Ces ouvertures n'ont point été formées par la simple séparation des matières, comme les fentes dont nous venons de parler*, mais par l'affaissement & la destruction d'une partie même des terres qui a été ou engloutie ou renversée.

Ces grands affaissemens, quoique produits par des causes

* Voyez les Preuves, *art. XVII.*

accidentelles [a] & secondaires, ne laissent pas que de tenir une des premières places entre les principaux faits de l'Histoire de la Terre, & ils n'ont pas peu contribué à changer la face du globe. La plupart sont causés par des feux intérieurs, dont l'explosion fait les tremblemens de terre & les volcans: rien n'est comparable à la force [b] de ces matières enflammées & resserrées dans le sein de la terre, on a vu des villes entières englouties, des provinces bouleversées, des montagnes renversées par leur effort; mais quelque grande que soit cette violence, & quelque prodigieux que nous en paroissent les effets, il ne faut pas croire que ces feux viennent d'un feu central, comme quelques Auteurs l'ont écrit, ni même qu'ils viennent d'une grande profondeur, comme c'est l'opinion commune; car l'air est absolument nécessaire à leur embrasement, au moins pour l'entretenir; on peut s'assurer en examinant les matières qui sortent des volcans dans les plus violentes éruptions, que le foyer de la matière enflammée n'est pas à une grande profondeur, & que ce sont des matières semblables à celles qu'on trouve sur la croupe de la montagne, qui ne sont défigurées que par la calcination & la fonte des parties métalliques qui y sont mêlées; & pour se convaincre que ces matières jetées par les volcans ne viennent pas d'une grande profondeur, il n'y a qu'à faire attention à la hauteur de la montagne & juger de la force immense qui seroit nécessaire pour pousser des

[a] Voyez les Preuves, *art. XVII.*

[b] V. *Agricola, de rebus quæ effluunt è terra. Transf. Phil. Ab.* vol. II, p. 391. *Ray's Discourses*, pag. 272, &c.

pierres & des minéraux à une demi-lieue de hauteur ; car l'Etna, l'Hécla & plusieurs autres volcans ont au moins cette élévation au-dessus des plaines. Or on sait que l'action du feu se fait en tout sens ; elle ne pourroit donc pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de grosses pierres à une demi-lieue en hauteur, sans *réagir* avec la même force en bas & vers les côtés, cette réaction auroit bien-tôt détruit & percé la montagne de tous côtés, parce que les matières qui la composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées ; & comment imaginer que la cavité qui sert de tuyau ou de canon pour conduire ces matières jusqu'à l'embouchure du volcan, puisse résister à une si grande violence ? d'ailleurs si cette cavité descendoit fort bas, comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand, il seroit comme impossible qu'il en sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées & liquides, parce qu'elles se choqueroient entr'elles & contre les parois du tuyau, & qu'en parcourant un espace aussi long, elles s'éteindroient & se durciroient. On voit souvent couler du sommet du volcan dans les plaines, des ruisseaux de bitume & de soufre fondu qui viennent de l'intérieur, & qui sont jetées au dehors avec les pierres & les minéraux. Est-il naturel d'imaginer que des matières si peu solides, & dont la masse donne si peu de prise à une violente action, puissent être lancées d'une grande profondeur ? Toutes les observations qu'on fera sur ce sujet, prouveront que le feu des volcans n'est pas éloigné du sommet de la

montagne, & qu'il s'en faût bien qu'il ne descende* au niveau des plaines.

Cela n'empêche pas cependant que son action ne se fasse sentir dans ces plaines par des secousses & des tremblemens de terre qui s'étendent quelquefois à une très-grande distance, qu'il ne puisse y avoir des voies souterraines par où la flamme & la fumée peuvent[b] se communiquer d'un volcan à un autre, & que dans ce cas ils ne puissent agir & s'enflammer presqu'en même temps; mais c'est du foyer de l'embrasement dont nous parlons, il ne peut être qu'à une petite distance de la bouche du volcan, & il n'est pas nécessaire pour produire un tremblement de terre dans la plaine que ce foyer soit au-dessous du niveau de la plaine, ni qu'il y ait des cavités intérieures remplies du même feu; car une violente explosion, telle qu'est celle d'un volcan, peut, comme celle d'un magasin à poudre, donner une secousse assez violente pour qu'elle produise par sa réaction un tremblement de terre.

Je ne prétends pas dire pour cela qu'il n'y ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux souterrains[c], mais il y en a qui viennent de la seule explosion des volcans. Ce qui confirme tout ce que je viens d'avancer à ce sujet, c'est qu'il est très-rare de trouver des volcans dans les plaines; ils sont au contraire tous dans les plus hautes montagnes, & ils ont tous leur bouche au sommet; si le feu intérieur qui les consume,

* V. *Borelli, de Incendiis Ætnæ, &c.*

[b] Voyez *Trans. Philos. Abrig'd*, volume II, page 392.

[c] Voyez les Preuves, *art. XVI.*

'étendoit

s'étendoit jusque dessous les plaines, ne le verroit-on pas dans le temps de ces violentes éruptions s'échapper & s'ouvrir un passage au travers du terrain des plaines! & dans le temps de la première éruption, ces feux n'auroient-ils pas plutôt percé dans les plaines & au pied des montagnes où ils n'auroient trouvé qu'une foible résistance, en comparaison de celle qu'ils ont dû éprouver, s'il est vrai qu'ils aient ouvert & fendu une montagne d'une demi-lieue de hauteur pour trouver une issue!

Ce qui fait que les volcans sont toujours dans les montagnes, c'est que les minéraux, les pyrites & les soufres se trouvent en plus grande quantité & plus à découvert dans les montagnes que dans les plaines, & que ces lieux élevés recevant plus aisément & en plus grande abondance les pluies & les autres impressions de l'air, ces matières minérales qui y sont exposées, se mettent en fermentation & s'échauffent jusqu'au point de s'enflammer.

Enfin on a souvent observé qu'après de violentes éruptions pendant lesquelles le volcan rejette une très-grande quantité de matières, le sommet de la montagne s'affaisse & diminue à peu près de la même quantité qu'il seroit nécessaire qu'il diminuât pour fournir les matières rejetées, autre preuve qu'elles ne viennent pas de la profondeur intérieure du pied de la montagne, mais de la partie voisine du sommet, & du sommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans plusieurs endroits des affaissemens considérables, & ont fait quelques-unes des grandes séparations qu'on trouve dans

les chaînes des montagnes: toutes les autres ont été produites en même temps que les montagnes mêmes, par le mouvement des courans de la mer; & par-tout où il n'y a pas eu de bouleversemens, on trouve les couches horizontales & les angles correspondans des montagnes [a]. Les volcans ont aussi formé des cavernes & des excavations souterraines qu'il est aisé de distinguer de celles qui ont été formées par les eaux, qui ayant entraîné de l'intérieur des montagnes les sables & les autres matières divisées, n'ont laissé que les pierres & les rochers qui contenoient ces sables, & ont ainsi formé les cavernes que l'on remarque dans les lieux élevés, car celles qu'on trouve dans les plaines ne sont ordinairement que des carrières anciennes ou des mines de sel & d'autres minéraux, comme la carrière de Mastricht & les mines de Pologne, &c. qui sont dans des plaines; mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes, & elles reçoivent les eaux du sommet & des environs, qui y tombent comme dans des réservoirs, d'où elles coulent ensuite sur la surface de la Terre lorsqu'elles trouvent une issue. C'est à ces cavités que l'on doit attribuer l'origine des fontaines abondantes & des grosses sources, & lorsqu'une caverne s'affaisse & se comble, il s'ensuit ordinairement [b] une inondation.

On voit par tout ce que nous venons de dire, combien les feux soûterrains contribuent à charger la surface & l'intérieur du globe; cette cause est assez puissante

[a] Voy. les Preuves, *art. XVII.* | [b] V. *Transf. Phil. Abr.* vol. II, p. 322.

pour produire d'aussi grands effets, mais on ne croiroit pas que les vents pûssent [a] causer des altérations sensibles sur la terre; la mer paroît être leur empire, & après le flux & le reflux rien n'agit avec plus de puissance sur cet élément, même le flux & le reflux marchent d'un pas uniforme, & leurs effets s'opèrent d'une manière égale & qu'on prévoit; mais les vents impétueux agissent, pour ainsi dire, par caprice, ils se précipitent avec fureur, & agitent la mer avec une telle violence qu'en un instant cette plaine calme & tranquille devient hérissée de vagues hautes comme des montagnes, qui viennent se briser contre les rochers & contre les côtes; les vents changent donc à tout moment la face mobile de la mer: mais la face de la terre qui nous paroît si solide, ne devroit-elle pas être à l'abri d'un pareil effet! On sait cependant que les vents élèvent des montagnes de sable dans l'Arabie & dans l'Afrique, qu'ils en couvrent les plaines, & que souvent ils transportent ces sables à de grandes distances [b] & jusqu'à plusieurs lieues dans la mer, où ils les amoncèlent en si grande quantité qu'ils y ont formé des bancs, des dunes & des isles. On sait que les ouragans sont le fléau des Antilles, de Madagascar & de beaucoup d'autres pays, où ils agissent avec tant de fureur qu'ils enlèvent quelquefois les arbres, les plantes, les animaux avec toute la terre cultivée; ils font remonter & tarir les rivières, ils en produisent de nouvelles, ils

[a] Voyez les Preuves, *art. XV.*

[b] V. *Bellarmin. de Ascens mentis in Deum. Varen. Geogr. gen.* p. 282. Voyag. de Pyrard, *tome I, p. 470.*

renversent les montagnes & les rochers, ils font des trous & des goufres dans la Terre, & changent entièrement la surface des malheureuses contrées où ils se forment. Heureusement il n'y a que peu de climats exposés à la fureur impétueuse de ces terribles agitations de l'air.

Mais ce qui produit les changemens les plus grands & les plus généraux sur la surface de la Terre, ce sont les eaux du ciel, les fleuves, les rivières & les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le Soleil élève au-dessus de la surface des mers, & que les vents transportent dans tous les climats de la Terre; ces vapeurs soutenues dans les airs & poussées au gré du vent, s'attachent aux sommets des montagnes qu'elles rencontrent, & s'y accumulent en si grande quantité, qu'elles y forment continuellement des nuages & retombent incessamment en forme de pluie, de rosée, de brouillard ou de neige. *Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines* sans tenir de route fixe, mais peu à peu elles ont creusé leur lit, & cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne & les terrains les plus faciles à diviser ou à pénétrer; elles ont entraîné les terres & les sables, elles ont formé des ravines profondes en coulant avec rapidité dans les plaines, elles se sont ouvert des chemins jusqu'à la mer, qui reçoit autant d'eau par ses bords qu'elle en perd par l'évaporation; & de même que les canaux & les ravines que les fleuves ont creusés, ont des sinuosités & des contours dont les angles sont

* Voyez les Preuves, *art. X & XVIII.*

correſpondans entr'eux, en ſorte que l'un des bords formant un angle ſaillant dans les terres, le bord oppoſé fait toujours un angle rentrant, les montagnes & les collines qu'on doit regarder comme les bords des vallées qui les ſéparent, ont auſſi des ſinuoſités correſpondantes de la même façon; ce qui ſemble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer, qui les ont creuſés peu à peu & de la même manière que les fleuves ont creuſé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent ſur la ſurface de la Terre & qui y entretiennent la verdure & la fertilité, ne ſont peut-être que la plus petite partie de celles que les vapeurs produiſent; car il y a des veines d'eau qui coulent & de l'humidité qui ſe filtre à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre. Dans de certains lieux, en quelques endroits qu'on fouille, on eſt ſûr de faire un puits & de trouver de l'eau, dans d'autres on n'en trouve point du tout; dans preſque tous les vallons & les plaines baſſes on ne manque guère de trouver de l'eau à une profondeur médiocre; au contraire dans tous les lieux élevés & dans toutes les plaines en montagnes, on ne peut en tirer du ſein de la terre, & il faut ramaſſer les eaux du ciel. Il y a des pays d'une vaſte étendue où l'on n'a jamais pu faire un puits & où toutes les eaux qui ſervent à abreuver les habitans & les animaux ſont contenues dans des mares & des citernes. En Orient, ſur-tout dans l'Arabie, dans l'Égypte, dans la Perſe, &c. les puits ſont extrêmement rares, auſſi-bien que les ſources d'eau douce, & ces

peuples ont été obligés de faire de grands réservoirs pour recueillir les eaux des pluies & des neiges; ces ouvrages faits pour la néceſſité publique, sont peut-être les plus beaux & les plus magnifiques monumens des Orientaux; il y a des réservoirs qui ont jusqu'à deux lieues de surface, & qui servent à arroser & à abreuver une province entière, au moyen des saignées & des petits ruiſſeaux qu'on en dérive de tous côtés. Dans d'autres pays au contraire, comme dans les plaines où coulent les grands fleuves de la Terre, on ne peut pas fouiller un peu profondément sans trouver de l'eau, & dans un camp situé aux environs d'une rivière, souvent chaque tente a son puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas, vient des terres supérieures & des collines voisines, au moins pour la plus grande partie; car dans le temps des pluies & de la fonte des neiges, une partie des eaux coule sur la surface de la Terre, & le reste pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres & des rochers, & cette eau sourcille en différens endroits lorsqu'elle trouve des iſſues; ou bien elle se filtre dans les sables, & lorsqu'elle vient à trouver un fond de glaise ou de terre ferme & solide, elle forme des lacs, des ruiſſeaux, & peut-être des fleuves souterrains dont le cours & l'embouchure nous sont inconnus, mais dont cependant par les loix de la Nature le mouvement ne peut se faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas, & par conséquent ces eaux souterraines doivent

tomber dans la mer ou ſe raſſembler dans quelque lieu bas de la Terre, ſoit à la ſurface, ſoit dans l'intérieur du globe; car nous connoiſſons ſur la Terre quelques lacs dans leſquels il n'entre & deſquels il ne ſort aucune rivière, & il y en a un nombre beaucoup plus grand qui ne recevant aucune rivière conſidérable, ſont les ſources des plus grands fleuves de la Terre, comme les lacs du fleuve Saint-Laurent, le lac Chiamé, d'où ſortent deux grandes rivières, qui arroſent les royaumes d'Aſem & de Pégu; les lacs d'Aſſiniboïls en Amérique, ceux d'Ozera en Moſcovie, celui qui donne naiſſance au fleuve Bog, celui dont ſort la grande rivière Irtis, &c. & une infinité d'autres qui ſemblent être les réſervoirs * d'où la Nature verſe de tous côtés les eaux qu'elle diſtribue ſur la ſurface de la Terre. On voit bien que ces lacs ne peuvent être produits que par les eaux des terres ſupérieures qui coulent par de petits canaux ſouterrains en ſe filtrant à travers les graviers & les ſables, & viennent toutes ſe raſſembler dans les lieux les plus bas où ſe trouvent ces grands amas d'eau. Au reſte, il ne faut pas croire, comme quelques gens l'ont avancé, qu'il ſe trouve des lacs au ſommet des plus hautes montagnes; car ceux qu'on trouve dans les Alpes & dans les autres lieux hauts, ſont tous ſurmontés par des terres beaucoup plus hautes, & ſont au pied d'autres montagnes peut-être plus élevées que les premières, ils tirent leur origine des eaux qui coulent à l'extérieur ou ſe filtrent dans l'intérieur de ces montagnes,

* Voyez les Preuves, *art. XI.*

tout de même que les eaux des vallons & des plaines tirent leur source des collines voisines & des terres plus éloignées qui les surmontent.

Il doit donc se trouver, & il se trouve en effet dans l'intérieur de la Terre, des lacs & des eaux répandues, sur-tout au-dessous des plaines * & des grandes vallées; car les montagnes, les collines & toutes les hauteurs qui surmontent les terres basses, sont découvertes tout autour & présentent dans leur penchant une coupe, ou perpendiculaire ou inclinée, dans l'étendue de laquelle les eaux qui tombent sur le sommet de la montagne & sur les plaines élevées, après avoir pénétré dans les terres, ne peuvent manquer de trouver issue & de sortir de plusieurs endroits en forme de sources & de fontaines, & par conséquent il n'y aura que peu ou point d'eau sous les montagnes: dans les plaines au contraire, comme l'eau qui se filtre dans les terres ne peut trouver d'issue, il y aura des amas d'eau souterrains dans les cavités de la Terre, & une grande quantité d'eau qui suintera à travers les fentes des glaises & des terres fermes, ou qui se trouvera dispersée & divisée dans les graviers & dans les sables. C'est cette eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas; pour l'ordinaire le fond d'un puits n'est autre chose qu'un petit bassin dans lequel les eaux qui suintent des terres voisines, se rassemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & ensuite en filets d'eau continus, lorsque les routes sont ouvertes aux eaux les plus éloignées; en sorte qu'il est vrai de dire que quoique dans

* Voyez les Preuves, art. XVIII.

les

les plaines basses on trouve de l'eau par-tout, on ne pourroit cependant y faire qu'un certain nombre de puits, proportionné à la quantité d'eau dispersée, ou plutôt à l'étendue des terres plus élevées d'où ces eaux tirent leur source.

Dans la plupart des plaines il n'est pas nécessaire de creuser jusqu'au niveau de la rivière pour avoir de l'eau, on la trouve ordinairement à une moindre profondeur, & il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves & des rivières s'étende loin en se filtrant à travers les terres; on ne doit pas non plus leur attribuer l'origine de toutes les eaux qu'on trouve au-dessous de leur niveau dans l'intérieur de la terre, car dans les torrens, dans les rivières qui tarissent, dans celles dont on détourne le cours, on ne trouve pas, en fouillant dans leur lit, plus d'eau qu'on n'en trouve dans les terres voisines; il ne faut qu'une langue de terre de cinq ou six pieds d'épaisseur pour contenir l'eau & l'empêcher de s'échapper, & j'ai souvent observé que les bords des ruisseaux & des mares ne sont pas sensiblement humides à six pouces de distance. Il est vrai que l'étendue de la filtration est plus ou moins grande selon que le terrain est plus ou moins pénétrable; mais si l'on examine les ravines qui se forment dans les terres & même dans les sables, on reconnoîtra que l'eau passe toute dans le petit espace qu'elle se creuse elle-même, & qu'à peine les bords sont mouillés à quelques pouces de distance dans ces sables; dans les terres végétales même, où la filtration doit être beaucoup plus grande que dans les

sables & dans les autres terres, puisqu'elle est aidée de la force du tuyau capillaire, on ne s'aperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arrose abondamment, & on inonde, pour ainsi dire, une planche, sans que les planches voisines s'en ressentent considérablement; j'ai remarqué en examinant de gros monceaux de terre de jardin de huit ou dix pieds d'épaisseur, qui n'avoient pas été remués depuis quelques années & dont le sommet étoit à peu près de niveau, que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur; en sorte qu'en remuant cette terre au printemps, après un hiver fort humide, j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces monceaux aussi sèche que quand on l'avoit amoncelée. J'ai fait la même observation sur des terres accumulées depuis près de deux cents ans, au-dessous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre étoit aussi sèche que la poussière; ainsi l'eau ne se communique ni ne s'étend pas aussi loin qu'on le croit par la seule filtration: cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la Terre que la plus petite partie; mais depuis la surface jusqu'à de grandes profondeurs l'eau descend par son propre poids, elle pénètre par des conduits naturels ou par de petites routes qu'elle s'est ouvertes elle-même, elle suit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interstices des terres, & se divise & s'étend de tous côtés en un infinité de petits rameaux & de filets toujours en descendant, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue après avoir rencontré la glaise ou un autre terrain solide, sur lequel elle s'est rassemblée.

Il feroit fort difficile de faire une évaluation un peu juste de la quantité des eaux fouterraines qui n'ont point d'iffue apparente*. Bien des gens ont prétendu qu'elle furpaffoit de beaucoup celle de toutes les eaux qui font à la furface de la Terre, & fans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe étoit abfolument rempli d'eau, il y en a qui croient qu'il y a une infinité de fleuves, de ruiffeaux, de lacs dans la profondeur de la Terre : mais cette opinion, quoique commune, ne me paroît pas fondée, & je crois que la quantité des eaux fouterraines qui n'ont point d'iffue à la furface du globe, n'eft pas confidérable; car s'il y avoit un fi grand nombre de rivières fouterraines, pourquoi ne verrions-nous pas à la furface de la terre les embouchures de quelques-unes de ces rivières, & par conféquent des fources groffes comme des fleuves ! D'ailleurs les rivières & toutes les eaux courantes produifent des changemens très-confidérables à la furface de la Terre; elles entraînent les terres, creufent les rochers, déplacent tout ce qui s'oppofe à leur paffage ; il en feroit de même des fleuves fouterrains, ils produiroient des altérations fenfibles dans l'intérieur du globe ; mais on n'y a point obfervé de ces changemens produits par le mouvement des eaux, rien n'eft déplacé ; les couches parallèles & horizontales fubfiftent par-tout, les différentes matières gardent par-tout leur pofition primitive, & ce n'eft qu'en fort peu d'endroits qu'on a obfervé quelques veines d'eau fouterraines un peu confidérables.

* Voyez les Preuves, *art X, XI & XVIII.*

Ainſi l'eau ne travaille point en grand dans l'intérieur de la Terre, mais elle y fait bien de l'ouvrage en petit; comme elle eſt diviſée en une infinité de filets, qu'elle eſt retenue par autant d'obſtacles, & enfin qu'elle eſt diſperſée preſque par-tout, elle concourt immédiatement à la formation de pluſieurs ſubſtances terreſtres qu'il faut diſtinguer avec ſoin des matières anciennes, & qui en effet en diffèrent totalement par leur forme & par leur organiſation.

Ce ſont donc les eaux raſſemblées dans la vaſte étendue des mers, qui par le mouvement continuel du flux & du reflux ont produit les montagnes, les vallées & les autres inégalités de la Terre, ce ſont les courans de la mer qui ont creuſé les vallons & élevé les collines en leur donnant des directions correſpondantes; ce ſont ces mêmes eaux de la mer, qui en tranſportant les terres, les ont diſpoſées les unes ſur les autres par lits horizontaux, & ce ſont les eaux du ciel qui peu à peu détruiſent l'ouvrage de la mer, qui rabaiſſent continuellement la hauteur des montagnes, qui comblent les vallées, les bouches des fleuves & les golfes, & qui ramenant tout au niveau, rendront un jour cette terre à la mer, qui s'en emparera ſucceſſivement, en laiſſant à découvert de nouveaux continens entre-coupés de vallons & de montagnes, & tout ſemblables à ceux que nous habitons aujourd'hui.

A Montbard, le 3 octobre 1744.

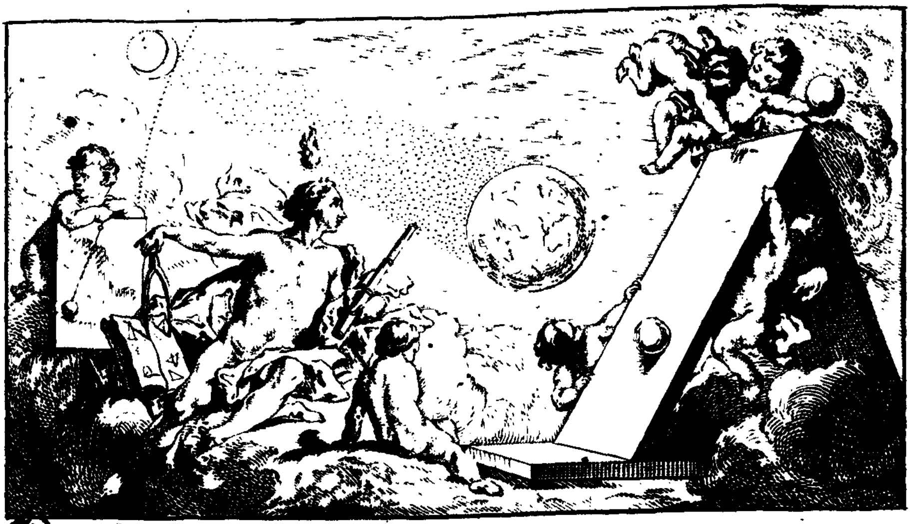
PREUVES
DE LA
THÉORIE
DE LA TERRE.

Fecitque cadendo
Undique ne caderet.

Manil.

N. Blakey Londinus inv. del.

Jr. Jarrard Sculp



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE I.

De la formation des Planètes.

NOTRE objet étant l'Hiſtoire Naturelle, nous nous diſpenſerions volontiers de parler d'Aſtronomie; mais la Phyſique de la terre tient à la Phyſique céleſte, & d'ailleurs nous croyons que pour une plus grande intelligence de ce qui a été dit, il eſt néceſſaire de donner quelques idées générales ſur la formation, le mouvement & la figure de la Terre & des planètes.

La Terre eſt un globe d'environ trois mille lieues de diamètre, elle eſt ſituée à trente millions de lieues du Soleil, autour duquel elle fait ſa révolution en trois cents ſoixante-

cinq jours. Ce mouvement de révolution eſt le réſultat de deux forces, l'une qu'on peut ſe repréſenter comme une impulſion de droite à gauche ou de gauche à droite, & l'autre comme une attraction du haut en bas, ou du bas en haut vers un centre. La direction de ces deux forces & leurs quantités ſont combinées & proportionnées de façon qu'il en réſulte un mouvement preſqu'uniforme dans une ellipſe fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes la Terre eſt opaque, elle fait ombre ; elle reçoit & réfléchit la lumière du Soleil, & elle tourne autour de cet aſtre ſuivant les loix qui conviennent à ſa diſtance & à ſa denſité relative ; elle tourne auſſi ſur elle-même en vingt-quatre heures, & l'axe autour duquel ſe fait ce mouvement de rotation, eſt incliné de ſoixante-ſix degrés & demi ſur le plan de l'orbite de ſa révolution. Sa figure eſt celle d'un ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'environ une cent ſoixante & quinzième partie, & le plus petit axe eſt celui autour duquel ſe fait la rotation.

Ce ſont-là les principaux phénomènes de la Terre, ce ſont-là les réſultats des grandes découvertes que l'on a faites par le moyen de la Géométrie, de l'Aſtronomie & de la Navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées, & nous n'examinerons pas comment on eſt venu au point de s'aſſurer de la vérité de tous ces faits, ce ſeroit répéter ce qui a été dit ; nous ferons ſeulement quelques remarques qui pourront ſervir à éclaircir ce qui eſt encore douteux ou conteſté, & en même temps nous donnerons nos idées

au ſujet

au sujet de la formation des planètes, & des différens états par où il est possible qu'elles aient passé avant que d'être parvenues à l'état où nous les voyons aujourd'hui. On trouvera dans la suite de cet ouvrage des extraits de tant de systèmes & de tant d'hypothèses sur la formation du globe terrestre, sur les différens états par où il a passé & sur les changemens qu'il a subis, qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignions ici nos conjectures à celles des Philosophes qui ont écrit sur cette matière, & sur-tout lorsqu'on verra que nous ne les donnons en effet que pour de simples conjectures, auxquelles nous prétendons seulement assigner un plus grand degré de probabilité qu'à toutes celles qu'on a faites sur le même sujet; nous nous refusons d'autant moins à publier ce que nous avons pensé sur cette matière, que nous espérons par-là mettre le lecteur plus en état de prononcer sur la grande différence qu'il y a entre une hypothèse où il n'entre que des possibilités, & une théorie fondée sur des faits, entre un système tel que nous allons en donner un dans cet article sur la formation & le premier état de la Terre, & une histoire physique de son état actuel, tel que nous venons de la donner dans le discours précédent.

Galilée ayant trouvé la loi de la chute des corps, & Képler ayant observé que les aires que les planètes principales décrivent autour du Soleil, & celles que les satellites décrivent autour de leur planète principale, sont proportionnelles au temps, & que les temps des révolutions des planètes & des satellites sont proportionnels aux racines

carrées des cubes de leurs distances au Soleil ou à leurs planètes principales, Newton trouva que la force qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre, s'étend jusqu'à la Lune & la retient dans son orbite; que cette force diminue en même proportion que le carré de la distance augmente, que par conséquent la Lune est attirée par la Terre, que la Terre & toutes les planètes sont attirées par le Soleil, & qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles aux temps, sont attirés vers ce point. Cette force, que nous connoissons sous le nom de *pesanteur*, est donc généralement répandue dans toute la matière; les planètes, les comètes, le Soleil, la Terre, tout est sujet à ses loix, & elle sert de fondement à l'harmonie de l'Univers; nous n'avons rien de mieux prouvé en Physique que l'existence actuelle & individuelle de cette force dans les planètes, dans le Soleil, dans la Terre & dans toute la matière que nous touchons ou que nous apercevons. Toutes les observations ont confirmé l'effet actuel de cette force, & le calcul en a déterminé la quantité & les rapports; l'exactitude des Géomètres & la vigilance des Astronomes atteignent à peine à la précision de cette mécanique céleste, & à la régularité de ses effets.

Cette cause générale étant connue, on en déduiroit aisément les phénomènes si l'action des forces qui les produisent, n'étoit pas trop combinée; mais qu'on se représente un moment le système du monde sous ce point de vue, & on sentira quel cahos on a eu à débrouiller.

Les planètes principales sont attirées par le Soleil, le Soleil est attiré par les planètes, les satellites sont aussi attirés par leurs planètes principales, chaque planète est attirée par toutes les autres, & elle les attire aussi: toutes ces actions & réactions varient suivant les masses & les distances, elles produisent des inégalités, des irrégularités; comment combiner & évaluer une si grande quantité de rapports? Paroît-il possible au milieu de tant d'objets, de suivre un objet particulier? Cependant on a surmonté ces difficultés, le calcul a confirmé ce que la raison avoit soupçonné; chaque observation est devenue une nouvelle démonstration, & l'ordre systématique de l'Univers est à découvert aux yeux de tous ceux qui savent reconnoître la vérité.

Une seule chose arrête, & est en effet indépendante de cette théorie, c'est la force d'impulsion; l'on voit évidemment que celle d'attraction tirant toujours les planètes vers le Soleil, elles tomberoient en ligne perpendiculaire sur cet astre, si elles n'en étoient éloignées par une autre force, qui ne peut être qu'une impulsion en ligne droite, dont l'effet s'exerceroit dans la tangente de l'orbite, si la force d'attraction cessoit un instant. Cette force d'impulsion a certainement été communiquée aux astres en général par la main de Dieu, lorsqu'elle donna le branle à l'Univers; mais comme on doit, autant qu'on peut, en Physique s'abstenir d'avoir recours aux causes qui sont hors de la Nature, il me paroît que dans le système solaire on peut rendre raison de cette force d'impulsion

d'une manière assez vraisemblable, & qu'on peut en trouver une cause dont l'effet s'accorde avec les règles de la Mécanique & qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au sujet des changemens & des révolutions qui peuvent & doivent arriver dans l'Univers.

La vaste étendue du systême solaire, ou, ce qui revient au même, la sphère de l'attraction du Soleil ne se borne pas à l'orbe des planètes, même les plus éloignées; mais elle s'étend à une distance indéfinie, toujours en décroissant, dans la même raison que le carré de la distance augmente; il est démontré que les comètes qui se perdent à nos yeux dans la profondeur du Ciel, obéissent à cette force, & que leur mouvement, comme celui des planètes, dépend de l'attraction du Soleil. Tous ces astres dont les routes sont si différentes, décrivent autour du Soleil, des aires proportionnelles aux temps, les planètes dans des ellipses plus ou moins approchantes d'un cercle, & les comètes dans des ellipses fort alongées. Les comètes & les planètes se meuvent donc en vertu de deux forces, l'une d'attraction & l'autre d'impulsion, qui agissant à la fois & à tout instant, les obligent à décrire ces courbes; mais il faut remarquer que les comètes parcourent le systême solaire dans toutes sortes de directions, & que les inclinaisons des plans de leurs orbites sont fort différentes entr'elles, en sorte que quoique sujettes, comme les planètes, à la même force d'attraction, les comètes n'ont rien de commun dans leur mouvement d'impulsion, elles paroissent à cet égard absolument indépendantes

les unes des autres. Les planètes, au contraire, tournent toutes dans le même sens autour du Soleil, & presque dans le même plan, n'y ayant que sept degrés & demi d'inclinaison entre les plans les plus éloignés de leurs orbites; cette conformité de position & de direction dans le mouvement des planètes, suppose nécessairement quelque chose de commun dans leur mouvement d'impulsion, & doit faire soupçonner qu'il leur a été communiqué par une seule & même cause.

Ne peut-on pas imaginer avec quelque sorte de vraisemblance, qu'une comète tombant sur la surface du Soleil, aura déplacé cet astre, & qu'elle en aura séparé quelques petites parties auxquelles elle aura communiqué un mouvement d'impulsion dans le même sens & par un même choc, en sorte que les planètes auroient autrefois appartenu au corps du Soleil, & qu'elles en auroient été détachées par une force impulsive commune à toutes, qu'elles conservent encore aujourd'hui?

Cela me paroît au moins aussi probable que l'opinion de M. Leibnitz qui prétend que les planètes & la Terre ont été des Soleils, & je crois que son système, dont on trouvera le précis à l'article cinquième, auroit acquis un grand degré de généralité & un peu plus de probabilité, s'il se fût élevé à cette idée. C'est ici le cas de croire avec lui que la chose arriva dans le temps que Moyse dit que Dieu sépara la lumière des ténèbres; car, selon Leibnitz, la lumière fut séparée des ténèbres lorsque les planètes s'éteignirent. Mais ici la séparation est physique

& réelle, puisque la matière opaque qui compose les corps des planètes, fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le Soleil.

Cette idée sur la cause du mouvement d'impulsion des planètes paroîtra moins hasardée lorsqu'on rassemblera toutes les analogies qui y ont rapport, & qu'on voudra se donner la peine d'en estimer les probabilités. La première est cette direction commune de leur mouvement d'impulsion, qui fait que les six planètes vont toutes d'occident en orient: il y a déjà 64 à parier contre un qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même sens, si la même cause ne l'avoit pas produit, ce qu'il est aisé de prouver par la doctrine des hasards.

Cette probabilité augmentera prodigieusement par la seconde analogie, qui est que l'inclinaison des orbites n'excède pas 7 degrés & demi; car en comparant les espaces, on trouve qu'il y a 24 contre un pour que deux planètes se trouvent dans des plans plus éloignés, & par conséquent $\overline{24}^5$ ou 7692624 à parier contre un, que ce n'est pas par hasard qu'elles se trouvent toutes six ainsi placées & renfermées dans l'espace de 7 degrés & demi, ou, ce qui revient au même, il y a cette probabilité qu'elles ont quelque chose de commun dans le mouvement qui leur a donné cette position. Mais que peut-il y avoir de commun dans l'impression d'un mouvement d'impulsion, si ce n'est la force & la direction des corps qui le communiquent! on peut donc conclure avec une très-grande vraisemblance que les planètes ont reçu leur

mouvement d'impulsion par un seul coup. Cette probabilité, qui équivaut presque à une certitude, étant acquise, je cherche quel corps en mouvement a pu faire ce choc & produire cet effet, & je ne vois que les comètes capables de communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi vastes corps.

Pour peu qu'on examine le cours des comètes, on se persuadera aisément qu'il est presque nécessaire qu'il en tombe quelquefois dans le Soleil. Celle de 1680 en approcha de si près qu'à son périhélie elle n'en étoit pas éloignée de la sixième partie du diamètre solaire ; & si elle revient, comme il y a apparence, en l'année 2255, elle pourroit bien tomber cette fois dans le Soleil ; cela dépend des rencontres qu'elle aura faite sur sa route, & du retardement qu'elle a souffert en passant dans l'atmosphère du Soleil. *Voyez Newton, 3^{me} édit. page 525.*

Nous pouvons donc présumer avec le Philosophe que nous venons de citer, qu'il tombe quelquefois des comètes sur le Soleil ; mais cette chute peut se faire de différentes façons : si elles y tombent à plomb, ou même dans une direction qui ne soit pas fort oblique, elles demeureront dans le Soleil, & serviront d'aliment au feu qui consume cet astre ; & le mouvement d'impulsion qu'elles auront perdu & communiqué au Soleil, ne produira d'autre effet que celui de le déplacer plus ou moins, selon que la masse de la comète sera plus ou moins considérable ; mais si la chute de la comète se fait dans une direction fort oblique, ce qui doit arriver plus souvent

de cette façon que de l'autre; alors la comète ne fera que raser la surface du Soleil ou la sillonner à une petite profondeur, & dans ce cas elle pourra en sortir & en chasser quelques parties de matière, auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion, & ces parties poussées hors du corps du Soleil, & la comète elle-même; pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens, & dans le même plan. On pourroit peut-être calculer quelle masse quelle vîtesse & quelle direction devroit avoir une comète pour faire sortir du Soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes & leurs satellites; mais cette recherche seroit ici hors de sa place, il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 650^{me} partie de la masse du Soleil, *Voyez Newton, page 405*, parce que la densité des grosses planètes, Saturne & Jupiter, est moindre que celle du Soleil, & que quoique la Terre soit quatre fois, & la Lune près de cinq fois plus dense que le Soleil, elles ne sont cependant que comme des atomes en comparaison de la masse de cet astre.

J'avoue que quelque peu considérable que soit une six cents cinquantième partie d'un tout, il paroît au premier coup d'œil qu'il faudroit, pour séparer cette partie du corps du Soleil, une très-puissante comète; mais si on fait réflexion à la vîtesse prodigieuse des comètes dans leur périhélie; vîtesse d'autant plus grande que leur route est plus droite, & qu'elles approchent du Soleil de plus près; si d'ailleurs

ſi d'ailleurs on fait attenlion à la denſité, à la *fixité* & à la ſolidité de la matière dont elles doivent être compoſées, pour ſouffrir, ſans être détruites, la chaleur inconcevable qu'elles éprouvent auprès du Soleil, & ſi on ſe ſouvient en même temps qu'elles préſentent aux yeux des obſervateurs un noyau vif & ſolide, qui réfléchit fortement la lumière du Soleil à travers l'atmoſphère immenſe de la comète qui enveloppe & doit obſcurcir ce noyau, l'on ne pourra guère douter que les comètes ne ſoient compoſées d'une matière très-ſolide & très-denſe, & qu'elles ne contiennent ſous un petit volume une grande quantité de matière; que par conſéquent une comète ne puiſſe avoir aſſez de maſſe & de vîteſſe pour déplacer le Soleil, & donner un mouvement de projectile à une quantité de matière auſſi conſidérable que l'eſt la 650^{me} partie de la maſſe de cet aſtre. Ceci s'accorde parfaitement avec ce que l'on ſait au ſujet de la denſité des planètes, on croit qu'elle eſt d'autant moindre que les planètes ſont plus éloignées du Soleil & qu'elles ont moins de chaleur à ſupporter, en ſorte que Saturne eſt moins denſe que Jupiter, & Jupiter beaucoup moins denſe que la Terre: & en effet, ſi la denſité des planètes étoit, comme le prétend Newton, proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à ſupporter; Mercure ſeroit ſept fois plus denſe que la Terre, & vingt-huit fois plus denſe que le Soleil, la comète de 1680 ſeroit 28 mille fois plus denſe que la Terre, ou 112 mille fois plus denſe que le Soleil, & en la ſuppoſant groſſe comme la Terre, elle

contiendroit sous ce volume une quantité de matière égale à peu près à la neuvième partie de la masse du Soleil, ou, en ne lui donnant que la centième partie de la grosseur de la Terre, sa masse seroit encore égale à la 900^{me} partie du Soleil, d'où il est aisé de conclure qu'une telle masse qui ne fait qu'une petite comète, pourroit séparer & pousser hors du Soleil une 900^{me} ou une 650^{me} partie de sa masse, sur-tout si l'on fait attention à l'immense *vîtesse acquise* avec laquelle les comètes se meuvent lorsqu'elles passent dans le voisinage de cet astre.

Une autre analogie, & qui mérite quelqu'attention, c'est la conformité entre la densité de la matière des planètes & la densité de la matière du Soleil. Nous connoissons sur la surface de la Terre des matières 14 ou 15 mille fois plus denses les unes que les autres, les densités de l'or & de l'air sont à peu près dans ce rapport; mais l'intérieur de la Terre & le corps des planètes sont composés de parties plus similaires & dont la densité comparée varie beaucoup moins, & la conformité de la densité de la matière des planètes & de la densité de la matière du Soleil est telle, que sur 650 parties qui composent la totalité de la matière des planètes, il y en a plus de 640 qui sont presque de la même densité que la matière du Soleil, & qu'il n'y a pas dix parties sur ces 650 qui soient d'une plus grande densité; car Saturne & Jupiter sont à peu près de la même densité que le Soleil, & la quantité de matière que ces deux planètes contiennent, est au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre

planètes inférieures, Mars, la Terre, Vénus & Mercure. On doit donc dire que la matière dont sont composées les planètes en général, est à peu près la même que celle du Soleil, & que par conséquent cette matière peut en avoir été séparée.

Mais, dira-t-on, si la comète en tombant obliquement sur le Soleil, en a sillonné la surface & en a fait sortir la matière qui compose les planètes, il paroît que toutes les planètes, au lieu de décrire des cercles dont le Soleil est le centre, auroient au contraire à chaque révolution rasé la surface du Soleil, & seroient revenues au même point d'où elles étoient parties, comme feroit tout projectile qu'on lanceroit avec assez de force d'un point de la surface de la Terre, pour l'obliger à tourner perpétuellement; car il est aisé de démontrer que ce corps reviendroit à chaque révolution au point d'où il auroit été lancé, & dès-lors on ne peut pas attribuer à l'impulsion d'une comète la projection des planètes hors du Soleil, puisque leur mouvement autour de cet astre est différent de ce qu'il seroit dans cette hypothèse.

A cela je réponds que la matière qui compose les planètes n'est pas sortie de cet astre en globes tout formés, auxquels la comète auroit communiqué son mouvement d'impulsion, mais que cette matière est sortie sous la forme d'un torrent dont le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré par celui des parties postérieures; que d'ailleurs l'attraction des parties antérieures a dû aussi accélérer le mouvement des parties postérieures, & que

cette accélération de mouvement, produite par l'une ou l'autre de ces causes, & peut-être par toutes les deux, a pu être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion, & qu'il a pu en résulter un mouvement tel que nous l'observons aujourd'hui dans les planètes, sur-tout en supposant que le choc de la comète a déplacé le Soleil; car pour donner un exemple qui rendra ceci plus sensible, supposons qu'on tirât du haut d'une montagne une balle de mousquet, & que la force de la poudre fût assez grande pour la pousser au-delà du demi-diamètre de la Terre, il est certain que cette balle tourneroit autour du globe & reviendroit à chaque révolution passer au point d'où elle auroit été tirée; mais si au lieu d'une balle de mousquet nous supposons qu'on ait tiré une fusée volante où l'action du feu seroit durable & accéléreroit beaucoup le mouvement d'impulsion, cette fusée, ou plutôt le cartouche qui la contient, ne reviendroit pas au même point, comme la balle de mousquet, mais décriroit un orbe dont le périgée seroit d'autant plus éloigné de la Terre, que la force d'accélération auroit été plus grande & auroit changé davantage la première direction, toutes choses étant supposées égales d'ailleurs. Ainsi pourvu qu'il y ait eu de l'accélération dans le mouvement d'impulsion communiqué au torrent de matière par la chûte de la comète, il est très-possible que les planètes qui se sont formées dans ce torrent, aient acquis le mouvement que nous leur connoissons dans des cercles ou des ellipses dont le Soleil est le centre ou le foyer.

La manière dont se font les grandes éruptions des volcans, peut nous donner une idée de cette accélération de mouvement dans le torrent dont nous parlons; on a observé que quand le Vésuve commence à mugir & à rejeter les matières dont il est embrasé, le premier tourbillon qu'il vomit, n'a qu'un certain degré de vîtesse, mais cette vîtesse est bien-tôt accélérée par l'impulsion d'un second tourbillon qui succède au premier, puis par l'action d'un troisième, & ainsi de suite, les ondes pesantes de bitume, de soufre, de cendres, de métal fondu paroissent des nuages massifs, & quoiqu'ils se succèdent toujours à peu près dans la même direction, ils ne laissent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon, & de le pousser ailleurs & plus loin qu'il ne seroit parvenu tout seul.

D'ailleurs ne peut-on pas répondre à cette objection que le Soleil ayant été frappé par la comète, & ayant reçu une partie de son mouvement d'impulsion, il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé, & que quoique ce mouvement du Soleil soit maintenant trop peu sensible pour que dans de petits intervalles de temps les Astronomes aient pu l'apercevoir, il se peut cependant que ce mouvement existe encore, & que le Soleil se meuve lentement vers différentes parties de l'Univers, en décrivant une courbe autour du centre de gravité de tout le système! & si cela est, comme je le présume, on voit bien que les planètes, au lieu de revenir auprès du Soleil à chaque révolution, auront au contraire décrit des orbites

dont les points des périhélies sont d'autant plus éloignés de cet astre, qu'il s'est plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupoit anciennement.

Je sens bien qu'on pourra me dire que si l'accélération du mouvement se fait dans la même direction, cela ne change pas le point du périhélie qui sera toujours à la surface du Soleil; mais doit-on croire que dans un torrent dont les parties se sont succédées, il n'y a eu aucun changement de direction ! il est au contraire très-probable qu'il y a eu un assez grand changement de direction, pour donner aux planètes le mouvement qu'elles ont.

On pourra me dire aussi que si le Soleil a été déplacé par le choc de la comète, il a dû se mouvoir uniformément, & que dès-lors ce mouvement étant commun à tout le système, il n'a dû rien changer, mais le Soleil ne pouvoit-il pas avoir avant le choc un mouvement autour du centre de gravité du système cométaire, auquel mouvement primitif le choc de la comète aura ajouté une augmentation ou une diminution ! & cela suffiroit encore pour rendre raison du mouvement actuel des planètes.

Enfin si l'on ne veut admettre aucune de ces suppositions, ne peut-on pas présumer, sans choquer la vraisemblance, que dans le choc de la comète contre le Soleil il y a eu une force élastique qui aura élevé le torrent au-dessus de la surface du Soleil, au lieu de le pousser directement ! ce qui seul peut suffire pour écarter le point du périhélie & donner aux planètes le mouvement qu'elles

ont conſervé, & cette ſuppoſition n'eſt pas dénuée de vraiſemblance, car la matière du Soleil peut bien être fort élaſtique, puiſque la ſeule partie de cette matière que nous connoiſſions, qui eſt la lumière, ſemble par ſes effets être parfaitement élaſtique. J'avoue que je ne puis pas dire ſi c'eſt par l'une ou par l'autre des raiſons que je viens de rapporter, que la direction du premier mouvement d'impulſion des planètes a changé, mais ces raiſons ſuffiſent au moins pour faire voir que ce changement eſt poſſible, & même probable, & cela ſuffit auſſi à mon objet.

Mais ſans inſiſter davantage ſur les objections qu'on pourroit faire, non plus que ſur les preuves que pourroient fournir les analogies en faveur de mon hypothèſe, ſuivons-en l'objet & tirons des inductions; voyons donc ce qui a pu arriver lorſque les planètes, & ſur-tout la Terre, ont reçu ce mouvement d'impulſion, & dans quel état elles ſe ſont trouvées après avoir été ſéparées de la maſſe du Soleil. La comète ayant par un ſeul coup communiqué un mouvement de projectile à une quantité de matière égale à la 650[me] partie de la maſſe du Soleil, les particules les moins denſes ſe ſeront ſéparées des plus denſes, & auront formé par leur attraction mutuelle des globes de différente denſité : Saturne, compoſé des parties les plus groſſes & les plus légères, ſe ſera le plus éloigné du Soleil, enſuite Jupiter qui eſt plus denſe que Saturne, ſe ſera moins éloigné, & ainſi de ſuite. Les planètes les plus groſſes & les moins denſes ſont les plus éloignées, parce qu'elles ont

reçu un mouvement d'impulsion plus fort que les plus petites & les plus denses; car la force d'impulsion se communiquant par les surfaces, le même coup aura fait mouvoir les parties les plus grosses & les plus légères de la matière du Soleil, avec plus de vîtesse que les parties les plus petites & les plus massives; il se sera donc fait une séparation des parties denses de différens degrés, en sorte que la densité de la matière du Soleil étant égale à 100, celle de Saturne est égale à 67, celle de Jupiter = $94\frac{1}{2}$, celle de Mars = 200, celle de la Terre = 400, celle de Vénus = 800, & celle de Mercure = 2800. Mais la force d'attraction ne se communiquant pas, comme celle d'impulsion, par la surface, & agissant au contraire sur toutes les parties de la masse, elle aura retenu les portions de matières les plus denses, & c'est pour cette raison que les planètes les plus denses sont les plus voisines du Soleil, & qu'elles tournent autour de cet astre avec plus de rapidité que les planètes les moins denses, qui sont aussi les plus éloignées.

Les deux grosses planètes, Jupiter & Saturne, qui sont, comme l'on sait, les parties principales du système solaire, ont conservé ce rapport entre leur densité & leur mouvement d'impulsion, dans une proportion si juste qu'on doit en être frappé; la densité de Saturne est à celle de Jupiter comme 67 à $94\frac{1}{2}$, & leurs vîtesses sont à peu près comme $88\frac{2}{3}$ à $120\frac{1}{72}$, ou comme 67 à $90\frac{11}{16}$; il est rare que de pures conjectures on puisse tirer des rapports aussi exacts. Il est vrai qu'en suivant ce rapport entre la

vîtesse

vîtesse & la densité des planètes, la densité de la Terre ne devroit être que comme $206\frac{7}{18}$, au lieu qu'elle est comme 400, de-là on peut conjecturer que notre globe étoit d'abord une fois moins dense qu'il ne l'est aujourd'hui. A l'égard des autres planètes, Mars, Vénus & Mercure, comme leur densité n'est connue que par conjecture, nous ne pouvons savoir si cela détruiroit ou confirmeroit notre opinion sur le rapport de la vîtesse & de la densité des planètes en général. Le sentiment de Newton est que la densité est d'autant plus grande que la chaleur à laquelle la planète est exposée, est plus grande, & c'est sur cette idée que nous venons de dire que Mars est une fois moins dense que la Terre, Vénus une fois plus dense; Mercure sept fois plus dense, & la comète de 1680, 28 mille fois plus dense que la Terre; mais cette proportion entre la densité des planètes & la chaleur qu'elles ont à supporter, ne peut pas subsister lorsqu'on fait attention à Saturne & à Jupiter qui sont les principaux objets que nous ne devons jamais perdre de vue dans le systême solaire; car selon ce rapport entre la densité & la chaleur, il se trouve que la densité de Saturne seroit environ comme $4\frac{7}{18}$, & celle de Jupiter comme $14\frac{17}{22}$ au lieu de 67 & de $94\frac{1}{2}$, différence trop grande pour que le rapport entre la densité & la chaleur que les planètes ont à supporter, puisse être admis; ainsi malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, je crois que la densité des planètes a plus de rapport avec leur vîtesse qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à supporter. Ceci

n'eſt qu'une cauſe finale, & l'autre eſt un rapport phyſique dont l'exactitude eſt ſingulière dans les deux groſſes planètes : il eſt cependant vrai que la denſité de la Terre au lieu d'être $206\frac{7}{8}$ ſe trouve être 400, & que par conſéquent il faut que le globe terreſtre ſe ſoit condenſé dans cette raiſon de $206\frac{7}{8}$ à 400.

Mais la condenſation ou la coction des planètes n'a-t-elle pas quelque rapport avec la quantité de la chaleur du Soleil dans chaque planète ! & dès-lors Saturne qui eſt fort éloigné de cet aſtre n'aura ſouffert que peu ou point de condenſation, Jupiter ſe ſera condenſé de $90\frac{11}{16}$ à $94\frac{1}{2}$: or la chaleur du Soleil dans Jupiter étant à celle du Soleil ſur la Terre, comme $14\frac{17}{22}$ ſont à 400, les condenſations ont dû ſe faire dans la même proportion, de ſorte que Jupiter s'étant condenſé de $90\frac{11}{16}$ à $94\frac{1}{2}$, la Terre auroit dû ſe condenſer en même proportion de $206\frac{7}{8}$ à $215\frac{990}{1451}$, ſi elle eût été placée dans l'orbite de Jupiter, où elle n'auroit dû recevoir du Soleil qu'une chaleur égale à celle que reçoit cette planète ; mais la Terre ſe trouvant beaucoup plus près de cet aſtre, & recevant une chaleur dont le rapport à celle que reçoit Jupiter eſt de 400 à $14\frac{17}{22}$, il faut multiplier la quantité de la condenſation qu'elle auroit eue dans l'orbe de Jupiter par le rapport de 400 à $14\frac{17}{22}$, ce qui donne à peu près $234\frac{1}{2}$ pour la quantité dont la Terre a dû ſe condenſer. Sa denſité étoit $206\frac{7}{8}$, en y ajoutant la quantité de condenſation l'on trouve pour ſa denſité actuelle $400\frac{7}{8}$, ce qui approche aſſez de la denſité 400, déterminée par la

parallaxe de la Lune ; au reste je ne prétends pas donner ici des rapports exacts, mais seulement des approximations, pour faire voir que les densités des planètes ont beaucoup de rapport avec leur vîtesse dans leurs orbites.

La comète ayant donc par sa chûte oblique sillonné la surface du Soleil, aura poussé hors du corps de cet astre une partie de matière égale à la 650me partie de sa masse totale ; cette matière qu'on doit considérer dans un état de fluidité, ou plutôt de liquéfaction, aura d'abord formé un torrent, les parties les plus grosses & les moins denses auront été poussées au plus loin, & les parties les plus petites & les plus denses n'ayant reçu que la même impulsion, ne se seront pas si fort éloignées, la force d'attraction du Soleil les aura retenues, toutes les parties détachées par la comète & poussées les unes par les autres, auront été contraintes de circuler autour de cet astre, & en même temps l'attraction mutuelle des parties de la matière en aura formé des globes à différentes distances, dont les plus voisins du Soleil auront nécessairement conservé plus de rapidité pour tourner ensuite perpétuellement autour de cet astre.

Mais, dira-t-on une seconde fois, si la matière qui compose les planètes a été séparée du corps du Soleil, les planètes devroient être, comme le Soleil, brûlantes & lumineuses, & non pas froides & opaques comme elles le sont ; rien ne ressemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre & d'eau, & à en juger par comparaison, la matière de la terre & des planètes est tout-à-fait différente de celle du Soleil.

A cela on peut répondre que dans la séparation qui s'est faite des particules plus ou moins denses, la matière a changé de forme, & que la lumière ou le feu se sont éteints par cette séparation causée par le mouvement d'impulsion. D'ailleurs, ne peut-on pas soupçonner que si le Soleil ou une étoile brûlante & lumineuse par elle-même se mouvoit avec autant de vîtesse que se meuvent les planètes, le feu s'éteindroit peut-être; & que c'est par cette raison que toutes les étoiles lumineuses sont fixes & ne changent pas de lieu, & que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, se sont éteintes aux yeux même des observateurs! Ceci se confirme par ce qu'on a observé sur les comètes, elles doivent brûler jusqu'au centre lorsqu'elles passent à leur périhélie; cependant elles ne deviennent pas lumineuses par elles-mêmes, on voit seulement qu'elles exhalent des vapeurs brûlantes dont elles laissent en chemin une partie considérable.

J'avoue que si le feu peut exister dans un milieu où il n'y a point ou très-peu de résistance, il pourroit aussi souffrir un très-grand mouvement sans s'éteindre; j'avoue aussi que ce que je viens de dire ne doit s'entendre que des étoiles qui disparoissent pour toujours, & que celles qui ont des retours périodiques, & qui se montrent & disparoissent alternativement, sans changer de lieu, sont fort différentes de celles dont je parle; les phénomènes de ces astres singuliers ont été expliqués d'une manière très-satisfaisante par M. de Maupertuis dans son Discours sur la Figure des Astres, & je suis convaincu qu'en partant

des faits qui nous sont connus, il n'est pas possible de mieux deviner qu'il l'a fait; mais les étoiles qui ont paru & ensuite disparu pour toujours, se sont vraisemblablement éteintes, soit par la vîtesse de leur mouvement, soit par quelqu'autre cause, & nous n'avons point d'exemple dans la Nature qu'un astre lumineux tourne autour d'un autre astre; de vingt-huit ou trente comètes & de treize planètes qui composent notre systême, & qui se meuvent autour du Soleil avec plus ou moins de rapidité, il n'y en a pas une de lumineuse par elle-même.

On pourroit répondre encore que le feu ne peut pas subsister aussi long-temps dans les petites que dans les grandes masses, & qu'au sortir du Soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque temps, mais qu'elles se sont éteintes faute de matières combustibles, comme le Soleil s'éteindra probablement par la même raison, mais dans des âges futurs & aussi éloignés des temps auxquels les planètes se sont éteintes, que sa grosseur l'est de celle des planètes: quoi qu'il en soit, la séparation des parties plus ou moins denses, qui s'est faite nécessairement dans le temps que la comète a poussé hors du Soleil la matière des planètes, me paroît suffisante pour rendre raison de cette extinction de leurs feux.

La Terre & les planètes au sortir du Soleil étoient donc brûlantes & dans un état de liquéfaction totale, cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avoit produit; peu à peu les planètes se sont refroidies, & c'est dans le temps de cet état de fluidité

causée par le feu, qu'elles auront pris leur figure, & que leur mouvement de rotation aura fait élever les parties de l'équateur en abaissant les pôles. Cette figure qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique, suppose nécessairement que la Terre & les planètes aient été dans un état de fluidité, & je suis ici de l'avis de M. Leibnitz *; cette fluidité étoit une liquéfaction causée par la violence de la chaleur, l'intérieur de la Terre doit être une matière vitrifiée dont les sables, les grès, le roc vif, les granites, & peut-être les argiles, sont des fragmens & des scories.

On peut donc croire avec quelque vraisemblance, que les planètes ont appartenu au Soleil, qu'elles en ont été séparées par un seul coup qui leur a donné un mouvement d'impulsion dans le même sens & dans le même plan, & que leur position à différentes distances du Soleil ne vient que de leurs différentes densités. Il reste maintenant à expliquer par la même théorie le mouvement de rotation des planètes & la formation des satellites; mais ceci, loin d'ajouter des difficultés ou des impossibilités à notre hypothèse, semble au contraire la confirmer.

Car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup, & il est nécessaire qu'une impulsion, dès qu'elle est oblique à la surface d'un corps, donne à ce corps un mouvement de rotation; ce mouvement de rotation sera égal & toujours le même, si le corps qui le reçoit est homogène; il sera inégal si le corps est

* *Protogæa, aut G. G. L. act. Er. Lipf. an. 1692.*

composé de parties hétérogènes ou de différente densité, & de-là on doit conclure que dans chaque planète la matière est homogène, puisque leur mouvement de rotation est égal; autre preuve de la séparation des parties denses & moins denses lorsqu'elles se sont formées.

Mais l'obliquité du coup a pu être telle qu'il se sera séparé du corps de la planète principale de petites parties de matière, qui auront conservé la même direction de mouvement que la planète même, ces parties se seront réunies, suivant leurs densités, à différentes distances de la planète par la force de leur attraction mutuelle, & en même temps elles auront suivi nécessairement la planète dans son cours autour du Soleil en tournant elles-mêmes autour de la planète, à peu près dans le plan de son orbite. On voit bien que ces petites parties que la grande obliquité du coup aura séparées, sont les satellites; ainsi la formation, la position & la direction des mouvemens des satellites s'accordent parfaitement avec la théorie, car ils ont tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planète principale, leur mouvement est dans le même plan, & ce plan est celui de l'orbite de la planète; tous ces effets qui leur sont communs & qui dépendent de leur mouvement d'impulsion, ne peuvent venir que d'une cause commune, c'est-à-dire, d'une impulsion commune de mouvement, qui leur a été communiquée par un seul & même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement

de rotation & de la formation des satellites, acquerra plus de vraisemblance, si nous faisons attention à toutes les circonstances des phénomènes. Les planètes qui tournent le plus vîte sur leur axe, sont celles qui ont des satellites; la Terre tourne plus vîte que Mars dans le rapport d'environ 24 à 15, la Terre a un satellite & Mars n'en a point; Jupiter sur-tout, dont la rapidité autour de son axe est 5 ou 600 fois plus grande que celle de la Terre, a quatre satellites, & il y a grande apparence que Saturne qui en a cinq & un anneau, tourne encore beaucoup plus vîte que Jupiter.

On peut même conjecturer avec quelque fondement, que l'anneau de Saturne est parallèle à l'équateur de cette planète, en sorte que le plan de l'équateur de l'anneau & celui de l'équateur de Saturne sont à peu près les mêmes; car en supposant, suivant la théorie précédente, que l'obliquité du coup par lequel Saturne a été mis en mouvement, ait été fort grande, la vîtesse autour de l'axe qui aura résulté de ce coup oblique, aura pu d'abord être telle que la force centrifuge excédoit celle de la gravité, & il se sera détaché de l'équateur & des parties voisines de l'équateur de la planète une quantité considérable de matière, qui aura nécessairement pris la figure d'un anneau, dont le plan doit être à peu près le même que celui de l'équateur de la planète; & cette partie de matière qui forme l'anneau, ayant été détachée de la planète dans le voisinage de l'équateur, Saturne en a été abaissé d'autant sous l'équateur, ce qui fait que malgré la grande rapidité

rapidité que nous lui supposons autour de son axe, les diamètres de cette planète peuvent n'être pas aussi inégaux que ceux de Jupiter, qui diffèrent de plus d'une onzième partie.

Quelque grande que soit à mes yeux la vraisemblance de ce que j'ai dit jusqu'ici sur la formation des planètes & de leurs satellites, comme chacun a sa mesure, sur-tout pour estimer des probabilités de cette nature, & que cette mesure dépend de la puissance qu'a l'esprit pour combiner des rapports plus ou moins éloignés, je ne prétends pas contraindre ceux qui n'en voudront rien croire. J'ai cru seulement devoir semer ces idées, parce qu'elles m'ont paru raisonnables & propres à éclaircir une matière sur laquelle on n'a jamais rien écrit, quelqu'important qu'en soit le sujet, puisque le mouvement d'impulsion des planètes entre au moins pour moitié dans la composition du système de l'Univers, que l'attraction seule ne peut expliquer. J'ajouterai seulement pour ceux qui voudroient nier la possibilité de mon système, les questions suivantes.

1.° N'est-il pas naturel d'imaginer qu'un corps qui est en mouvement, ait reçu ce mouvement par le choc d'un autre corps ?

2.° N'est-il pas très-probable que plusieurs corps qui ont la même direction dans leur mouvement, ont reçu cette direction par un seul ou par plusieurs coups dirigés dans le même sens ?

3.° N'est-il pas tout-à-fait vraisemblable que plusieurs

corps ayant la même direction dans leur mouvement & leur position dans un même plan, n'ont pas reçu cette direction dans le même sens & cette position dans le même plan par plusieurs coups, mais par un seul & même coup?

4.° N'est-il pas très-probable qu'en même temps qu'un corps reçoit un mouvement d'impulsion, il le reçoive obliquement, & que par conséquent il soit obligé de tourner sur lui-même, d'autant plus vîte que l'obliquité du coup aura été plus grande? si ces questions ne paroissent pas déraisonnables, le système dont nous venons de donner une ébauche, cessera de paroître une absurdité.

Passons maintenant à quelque chose qui nous touche de plus près, & examinons la figure de la Terre sur laquelle on a fait tant de recherches & de si grandes observations. La Terre étant, comme il paroît par l'égalité de son mouvement diurne & la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, & toutes ces parties s'attirant en raison de leurs masses; elle auroit pris nécessairement la figure d'un globe parfaitement sphérique, si le mouvement d'impulsion eût été donné dans une direction perpendiculaire à la surface; mais ce coup ayant été donné obliquement, la Terre a tourné sur son axe dans le même temps qu'elle a pris sa forme; & de la combinaison de ce mouvement de rotation & de celui de l'attraction des parties il a résulté une figure sphéroïde plus élevée sous le grand cercle de rotation, & plus abaissée aux deux extrémités de

l'axe, & cela parce que l'action de la force centrifuge provenant du mouvement de rotation, diminue l'action de la gravité; ainſi la Terre étant homogène, & ayant pris ſa conſiſtance en même temps qu'elle a reçu ſon mouvement de rotation, elle a dû prendre une figure ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230[me] partie. Ceci peut ſe démontrer à la rigueur & ne dépend point des hypothèſes qu'on voudroit faire ſur la direction de la peſanteur, car il n'eſt pas permis de faire des hypothèſes contraires à des vérités établies, ou qu'on peut établir: or les loix de la peſanteur nous ſont connues, nous ne pouvons douter que les corps ne pèſent les uns ſur les autres en raiſon directe de leurs maſſes, & inverſe du carré de leurs diſtances; de même nous ne pouvons pas douter que l'action générale d'une maſſe quelconque ne ſoit compoſée de toutes les actions particulières des parties de cette maſſe, ainſi il n'y a point d'hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, chaque partie de matière s'attire mutuellement en raiſon directe de ſa maſſe, & inverſe du carré de la diſtance, & de toutes ces attractions il réſulte une ſphère, lorſqu'il n'y a point de rotation, & il en réſulte un ſphéroïde lorſqu'il y a rotation. Ce ſphéroïde eſt plus ou moins accourci aux deux extrémités de l'axe de rotation, à proportion de la vîteſſe de ce mouvement, & la Terre a pris, en vertu de ſa vîteſſe de rotation & de l'attraction mutuelle de toutes ſes parties, la figure d'un ſphéroïde dont les deux axes ſont entr'eux comme 229 à 230.

Ainsi par sa constitution originaire, par son homogénéité, & indépendamment de toute hypothèse sur la direction de la pesanteur, la Terre a pris cette figure dans le temps de sa formation, & elle est, en vertu des loix de la Mécanique, élevée nécessairement d'environ six lieues & demie à chaque extrémité du diamètre de l'équateur de plus que sous les pôles.

Je vais insister sur cet article, parce qu'il y a encore des Géomètres qui croient que la figure de la Terre dépend dans la théorie, du systême de philosophie qu'on embrasse, & de la direction qu'on suppose à la pesanteur. La première chose que nous ayons à démontrer, c'est l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière, & la seconde l'homogénéité du globe terrestre. Si nous faisons voir clairement que ces deux faits ne peuvent pas être révoqués en doute, il n'y aura plus aucune hypothése à faire sur la direction de la pesanteur, la Terre aura eu nécessairement la figure déterminée par Newton, & toutes les autres figures qu'on voudroit lui donner en vertu des tourbillons ou des autres hypothèses, ne pourront subsister.

On ne peut pas douter, à moins qu'on ne doute de tout, que ce ne soit la force de la gravité qui retient les planètes dans leurs orbites : les satellites de Saturne gravitent vers Saturne, ceux de Jupiter vers Jupiter, la Lune vers la Terre, & Saturne, Jupiter, Mars, la Terre, Vénus & Mercure gravitent vers le Soleil, de même Saturne & Jupiter gravitent vers leurs satellites, la Terre gravite vers la Lune,

& le Soleil gravite vers les planètes : la gravité est donc générale & mutuelle dans toutes les planètes, car l'action d'une force ne peut pas s'exercer sans qu'il y ait réaction ; toutes les planètes agissent donc mutuellement les unes sur les autres : cette attraction mutuelle sert de fondement aux loix de leur mouvement, & elle est démontrée par les phénomènes. Lorsque Saturne & Jupiter sont en conjonction, ils agissent l'un sur l'autre, & cette attraction produit une irrégularité dans leur mouvement autour du Soleil ; il en est de même de la Terre & de la Lune, elles agissent mutuellement l'une sur l'autre, mais les irrégularités du mouvement de la Lune viennent de l'attraction du Soleil, en sorte que le Soleil, la Terre & la Lune agissent mutuellement les uns sur les autres. Or cette attraction mutuelle que les planètes exercent les unes sur les autres, est proportionnelle à leur quantité de matière, lorsque les distances sont égales, & la même force de gravité qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre, & qui s'étend jusqu'à la Lune, est aussi proportionnelle à la quantité de matière; donc la gravité totale d'une planète est composée de la gravité de chacune des parties qui la composent ; donc toutes les parties de la matière, soit dans la Terre, soit dans les planètes, gravitent les unes sur les autres ; donc toutes les parties de la matière s'attirent mutuellement : & cela étant une fois prouvé, la Terre par son mouvement de rotation a dû nécessairement prendre la figure d'un sphéroïde dont les axes sont entr'eux comme 229 à 230, & la direction de la pesanteur est nécessairement perpendiculaire

à la ſurface de ce ſphéroïde, par conſéquent il n'y a point d'hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, à moins qu'on ne nie l'attraction mutuelle & générale des parties de la matière : mais on vient de voir que l'attraction mutuelle eſt démontrée par les obſervations, & les expériences des pendules prouvent qu'elle eſt générale dans toutes les parties de la matière ; donc on ne peut pas faire de nouvelles hypothèſes ſur la direction de la peſanteur, ſans aller contre l'expérience & la raiſon.

Venons maintenant à l'homogénéité du globe terreſtre; j'avoue que ſi l'on ſuppoſe que le globe ſoit plus denſe dans certaines parties que dans d'autres, la direction de la peſanteur doit être différente de celle que nous venons d'aſſigner, qu'elle ſera différente ſuivant les différentes ſuppoſitions qu'on fera, & que la figure de la Terre deviendra différente auſſi en vertu des mêmes ſuppoſitions. Mais quelle raiſon a-t-on pour croire que cela ſoit ainſi ! Pourquoi veut-on, par exemple, que les parties voiſines du centre ſoient plus denſes que celles qui en ſont plus éloignées? toutes les particules qui compoſent le globe ne ſe ſont-elles pas raſſemblées par leur attraction mutuelle! dès-lors chaque particule eſt un centre, & il n'y a pas de raiſon pour croire que les parties qui ſont autour du centre de grandeur du globe, ſoient plus denſes que celles qui ſont autour d'un autre point; mais d'ailleurs ſi une partie conſidérable du globe étoit plus denſe qu'une autre partie, l'axe de rotation ſe trouveroit plus près des parties denſes, & il en réſulteroit une inégalité dans la

révolution diurne, en sorte qu'à la surface de la Terre nous remarquerions de l'inégalité dans le mouvement apparent des fixes, elles nous paroîtroient se mouvoir beaucoup plus vîte ou beaucoup plus lentement au zénith qu'à l'horizon, selon que nous serions posés sur les parties denses ou légères du globe ; cet axe de la Terre ne passant plus par le centre de grandeur du globe, changeroit aussi très-sensiblement de position ; mais tout cela n'arrive pas, on sait au contraire que le mouvement diurne de la Terre est égal & uniforme, on sait qu'à toutes les parties de la surface de la Terre les étoiles paroissent se mouvoir avec la même vîtesse à toutes les hauteurs, & s'il y a une nutation dans l'axe, elle est assez insensible pour avoir échappé aux Observateurs ; on doit donc conclure que le globe est homogène ou presque homogène dans toutes ses parties.

Si la Terre étoit un globe creux & vide dont la croûte n'auroit, par exemple, que deux ou trois lieues d'épaisseur, il en résulteroit 1.° que les montagnes seroient dans ce cas, des parties si considérables de l'épaisseur totale de la croûte, qu'il y auroit une grande irrégularité dans les mouvemens de la Terre par l'attraction de la Lune & du Soleil ; car quand les parties les plus élevées du globe, comme les Cordillières, auroient la Lune au méridien, l'attraction seroit beaucoup plus forte sur le globe entier que quand les parties les plus basses auroient de même cet astre au méridien. 2.° L'attraction des montagnes seroit beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est en

comparaiſon de l'attraction totale du globe, & les expériences faites à la montagne Chimboraço au Pérou, donneroient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de secondes pour la déviation du fil à plomb. 3.° La peſanteur des corps ſeroit plus grande au-deſſus d'une haute montagne, comme le Pic de Ténériffe, qu'au niveau de la mer, en ſorte qu'on ſe ſentiroit conſidérablement plus peſant & qu'on marcheroit plus difficilement dans les lieux élevés que dans les lieux bas. Ces conſidérations & quelques autres qu'on pourroit y ajouter, doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'eſt pas vide & qu'il eſt rempli d'une matière aſſez denſe.

D'autre côté, ſi au-deſſous de deux ou trois lieues la Terre étoit remplie d'une matière beaucoup plus denſe qu'aucune des matières que nous connoiſſons, il arriveroit néceſſairement que toutes les fois qu'on deſcendroit à des profondeurs, même médiocres, on peſeroit ſenſiblement beaucoup plus, les pendules s'accéléreroient beaucoup plus qu'ils ne s'accélèrent en effet lorſqu'on les tranſporte d'un lieu élevé dans un lieu bas; ainſi nous pouvons préſumer que l'intérieur de la Terre eſt rempli d'une matière à peu près ſemblable à celle qui compoſe ſa ſurface. Ce qui peut achever de nous déterminer en faveur de ce ſentiment, c'eſt que dans le temps de la première formation du globe, lorſqu'il a pris la forme d'un ſphéroïde aplati ſous les pôles, la matière qui le compoſe, étoit en fuſion, & par conſéquent homogène, & à peu près également denſe dans toutes ſes parties, auſſi-bien à

la ſurface

la ſurface qu'à l'intérieur. Depuis ce temps, la matière de la ſurface, quoique la même, a été remuée & travaillée par les cauſes extérieures, ce qui a produit des matières de différentes denſités, mais on doit remarquer que les matières qui, comme l'or & les métaux, ſont les plus denſes, ſont auſſi celles qu'on trouve le plus rarement, & qu'en conſéquence de l'action des cauſes extérieures, la plus grande partie de la matière qui compoſe le globe à la ſurface, n'a pas ſubi de très-grands changemens par rapport à ſa denſité, & les matières les plus communes, comme le ſable & la glaiſe, ne diffèrent pas beaucoup en denſité, en ſorte qu'il y a tout lieu de conjecturer avec grande vraiſemblance, que l'intérieur de la Terre eſt rempli d'une matière vitrifiée dont la denſité eſt à peu près la même que celle du ſable, & que par conſéquent le globe terreſtre en général peut être regardé comme homogène.

Il reſte une reſſource à ceux qui veulent abſolument faire des ſuppoſitions, c'eſt-à-dire que le globe eſt compoſé de couches concentriques de différentes denſités, car dans ce cas le mouvement diurne ſera égal, & l'inclinaiſon de l'axe conſtante comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue, mais je demande en même temps s'il y a aucune raiſon de croire que ces couches de différentes denſités exiſtent, ſi ce n'eſt pas vouloir que les ouvrages de la Nature s'ajuſtent à nos idées abſtraites, & ſi l'on doit admettre en Phyſique une ſuppoſition qui n'eſt fondée ſur aucune obſervation,

aucune analogie, & qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

Il paroît donc que la Terre a pris, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de son mouvement de rotation, la figure d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230^{me} partie; il paroît que c'est-là sa figure primitive, qu'elle l'a prise nécessairement dans le temps de son état de fluidité ou de liquéfaction; il paroît qu'en vertu des loix de la gravité & de la force centrifuge, elle ne peut avoir d'autre figure, que du moment même de sa formation il y a eu cette différence entre les deux diamètres, de six lieues & demie d'élévation de plus sous l'équateur que sous le pôle, & que par conséquent toutes les hypothèses par lesquelles on peut trouver plus ou moins de différence, sont des fictions auxquelles il ne faut faire aucune attention.

Mais, dira-t-on, si la théorie est vraie, si le rapport de 229 à 230 est le vrai rapport des axes, pourquoi les Mathématiciens envoyés en Laponie & au Pérou s'accordent-ils à donner le rapport de 174 à 175? d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie? &, sans faire tort au raisonnement qu'on vient de faire pour démontrer la théorie, n'est-il pas plus raisonnable de donner la préférence à la pratique & aux mesures; sur-tout quand on ne peut pas douter qu'elles n'aient été prises par les plus habiles Mathématiciens de l'Europe (*M. de Maupertuis, figure de la Terre*) & avec toutes les précautions nécessaires pour en constater le résultat?

A cela je réponds que je n'ai garde de donner atteinte

aux observations faites sous l'équateur & au cercle polaire, que je n'ai aucun doute sur leur exactitude, & que la Terre peut bien être réellement élevée d'une 175me partie de plus sous l'équateur que sous les pôles; mais en même temps je maintiens la théorie, & je vois clairement que ces deux résultats peuvent se concilier. Cette différence des deux résultats de la théorie & des mesures, est d'environ quatre lieues dans les deux axes, en sorte que les parties sous l'équateur sont élevées de deux lieues de plus qu'elles ne doivent l'être suivant la théorie; cette hauteur de deux lieues répond assez juste aux plus grandes inégalités de la surface du globe, elles proviennent du mouvement de la mer & de l'action des fluides à la surface de la Terre. Je m'explique, il me paroît que dans le temps que la Terre s'est formée, elle a nécessairement dû prendre, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de l'action de la force centrifuge, la figure d'un sphéroïde dont les arcs diffèrent d'une 230me partie; la Terre ancienne & originaire a eu nécessairement cette figure qu'elle a prise lorsqu'elle étoit fluide, ou plutôt liquéfiée par le feu; mais lorsqu'après sa formation & son refroidissement les vapeurs qui étoient étendues & raréfiées, comme nous voyons l'atmosphère & la queue d'une comète, se furent condensées, elles tombèrent sur la surface de la Terre & formèrent l'air & l'eau, & lorsque ces eaux qui étoient à la surface, furent agitées par le mouvement du flux & reflux, les matières furent entraînées peu à peu des pôles vers l'équateur, en sorte qu'il est possible que

les parties des pôles ſe ſoient abaiſſées d'environ une lieue, & que les parties de l'équateur ſe ſoient élevées de la même quantité. Cela ne s'eſt pas fait tout-à-coup, mais peu à peu & dans la ſucceſſion des temps, la Terre étant à l'extérieur expoſée aux vents, à l'action de l'air & du Sôleil, toutes ces cauſes irrégulières ont concouru avec le flux & reflux pour ſillonner ſa ſurface, y creuſer des profondeurs, y élever des montagnes, ce qui a produit des inégalités, des irrégularités dans cette couche de terre remuée, dont cependant la plus grande épaiſſeur ne peut être que d'une lieue ſous l'équateur; cette inégalité de deux lieues eſt peut-être la plus grande qui puiſſe être à la ſurface de la Terre, car les plus hautes montagnes n'ont guère qu'une lieue de hauteur, & les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie eſt donc vraie, & la pratique peut l'être auſſi; la Terre a dû d'abord n'être élevée ſous l'équateur que d'environ ſix lieues & demie de plus qu'au pôle, & enſuite par les changemens qui ſont arrivés à ſa ſurface, elle a pu s'élever davantage. L'Hiſtoire Naturelle confirme merveilleuſement cette opinion, & nous avons prouvé dans le diſcours précédent, que c'eſt le flux & reflux & les autres mouvemens des eaux qui ont produit les montagnes & toutes les inégalités de la ſurface du globe, que cette même ſurface a ſubi des changemens très-conſidérables, & qu'à de grandes profondeurs, comme ſur les plus grandes hauteurs, on trouve des os, des coquilles & d'autres dépouilles d'animaux

habitans des mers ou de la ſurface de la Terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit, que pour trouver la Terre ancienne & les matières qui n'ont jamais été remuées, il faudroit creuſer dans les climats voiſins des pôles, où la couche de terre remuée doit être plus mince que dans les climats méridionaux.

Au reſte, ſi l'on examine de près les meſures par leſquelles on a déterminé la figure de la Terre, on verra bien qu'il entre de l'hypothétique dans cette détermination, car elle ſuppoſe que la Terre a une figure courbe régulière, au lieu qu'on peut penſer que la ſurface du globe ayant été altérée par une grande quantité de cauſes combinées à l'infini, elle n'a peut-être aucune figure régulière, & dès-lors la Terre pourroit bien n'être en effet aplatie que d'une 230^me^ partie, comme le dit Newton, & comme la théorie le demande. D'ailleurs, on ſait bien que quoiqu'on ait exactement la longueur du Degré au cercle polaire & à l'équateur, on n'a pas auſſi exactement la longueur du Degré en France, & que l'on n'a pas vérifié la meſure de M. Picard. Ajoutez à cela que la diminution & l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le réſultat des meſures, & qu'au contraire elles s'accordent à très-peu près avec la théorie de Newton; en voilà plus qu'il n'en faut pour qu'on puiſſe croire que la Terre n'eſt réellement aplatie que d'une 230^me^ partie, & que s'il y a quelque différence, elle ne peut venir que des inégalités que les eaux & les autres cauſes extérieures ont produites à la ſurface; & ces inégalités étant, ſelon toutes les apparences,

plus irrégulières que régulières, on ne doit pas faire d'hypothèſe ſur cela, ni ſuppoſer, comme on l'a fait, que les méridiens ſont des ellipſes ou d'autres courbes régulières ; d'où l'on voit que quand on meſureroit ſucceſſivement pluſieurs degrés de la Terre dans tous les ſens, on ne ſeroit pas encore aſſuré par-là de la quantité d'aplatiſſement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 230.^me partie.

Ne doit-on pas conjecturer auſſi que ſi l'inclinaiſon de l'axe de la Terre a changé, ce ne peut être qu'en vertu des changemens arrivés à la ſurface, puiſque tout le reſte du globe eſt homogène, que par conſéquent cette variation eſt trop peu ſenſible pour être aperçue par les Aſtronomes, & qu'à moins que la Terre ne ſoit rencontrée par quelque comète, ou dérangée par quelqu'autre cauſe extérieure, ſon axe demeurera perpétuellement incliné comme il l'eſt aujourd'hui, & comme il l'a toujours été ?

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paroiſſent raiſonnables, ne peut-on pas dire que comme les montagnes & les inégalités qui ſont à la ſurface de la Terre, ont été formées par l'action du flux & reflux, les montagnes & les inégalités que nous remarquons à la ſurface de la Lune, ont été produites par une cauſe ſemblable, qu'elles ſont beaucoup plus élevées que celles de la Terre, parce que le flux & reflux y eſt beaucoup plus fort, puiſqu'ici c'eſt la Lune, & là c'eſt la Terre qui le cauſe, dont la maſſe étant beaucoup plus conſidérable que celle de

la Lune, devroit produire des effets beaucoup plus grands ſi la Lune avoit, comme la Terre, un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous préſenteroit ſucceſſivement toutes les parties de ſa ſurface; mais comme la Lune préſente toujours la même face à la Terre, le flux & le reflux ne peuvent s'exercer dans cette planète qu'en vertu de ſon mouvement de libration par lequel elle nous découvre alternativement un ſegment de ſa ſurface, ce qui doit produire une eſpèce de flux & de reflux fort différent de celui de nos mers, & dont les effets doivent être beaucoup moins conſidérables qu'ils ne le feroient ſi ce mouvement avoit pour cauſe une révolution de cette planète autour de ſon axe, auſſi prompte que l'eſt la rotation du globe terreſtre.

J'aurois pu faire un livre gros comme celui de Burnet ou de Whiſton, ſi j'euſſe voulu délayer les idées qui compoſent le ſyſtème qu'on vient de voir, & en leur donnant l'air géométrique, comme l'a fait ce dernier Auteur, je leur euſſe en même temps donné du poids; mais je penſe que des hypothèſes, quelque vraiſemblables qu'elles ſoient, ne doivent point être traitées avec cet appareil qui tient un peu de la charlatanerie.

A Buffon, le 20 Septembre 1745.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE II.

Du Système de M. Whiston.

A New Theory of the Earth, by Will. Whiston. *London, 1708.*

CET Auteur commence son Traité de la Théorie de la Terre par une dissertation sur la création du monde, il prétend qu'on a toujours mal entendu le texte de la Genèse, qu'on s'est trop attaché à la lettre & au sens qui se présente à la première vue, sans faire attention à ce que la Nature, la raison, la Philosophie, & même la décence exigeoient de l'Écrivain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des six jours, sont absolument fausses, & que la description de Moyse n'est pas une narration exacte & philosophique de la création de l'Univers entier & de l'origine de toutes choses, mais une représentation historique de la formation du seul globe terrestre. La Terre, selon lui, existoit auparavant dans le cahos, & elle a reçu dans le temps mentionné par Moyse la forme, la situation & la consistance nécessaires pour pouvoir être habitée par le genre humain. Nous n'entrerons point

dans

dans le détail de ses preuves à cet égard, & nous n'entreprendrons pas d'en faire la réfutation, l'exposition que nous venons de faire, suffit pour démontrer la contrariété de son opinion avec la foi, & par conséquent l'insuffisance de ses preuves: au reste, il traite cette matière en Théologien controversiste plutôt qu'en Philosophe éclairé.

Partant de ces faux principes, il passe à des suppositions ingénieuses, & qui, quoiqu'extraordinaires, ne laissent pas d'avoir un degré de vraisemblance; lorsqu'on veut se livrer avec lui à l'enthousiasme du système; il dit que l'ancien cahos, l'origine de notre terre, a été l'atmosphère d'une comète; que le mouvement annuel de la Terre a commencé dans le temps qu'elle a pris une nouvelle forme, mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au temps de la chute du premier homme; que le cercle de l'écliptique coupoit alors le tropique du cancer au point du paradis terrestre à la frontière d'Assyrie, du côté du nord-ouest; qu'avant le déluge l'année commençoit à l'équinoxe d'automne, que les orbites originaires des planètes, & sur-tout l'orbite de la Terre, étoient avant le déluge des cercles parfaits; que le déluge a commencé le 18^me^ jour de novembre de l'année 2365 de la période Julienne, c'est-à-dire, 2349 ans avant l'ère chrétienne, que l'année solaire & l'année lunaire étoient les mêmes avant le déluge, & qu'elles contenoient juste 360 jours; qu'une comète descendant dans le plan de l'écliptique vers son périhélie, a passé tout auprès du globe

de la Terre le jour même que le déluge a commencé; qu'il y a une grande chaleur dans l'intérieur du globe terrestre, qui se répand constamment du centre à la circonféernce; que la constitution intérieure & totale de la Terre est comme celle d'un œuf, ancien emblème du globe; que les montagnes sont les parties les plus légères de la Terre, &c. Ensuite il attribue au déluge universel toutes les altérations & tous les changemens arrivés à la surface & à l'intérieur du globe, il adopte aveuglément les hypothèses de Woodward, & se sert indistinctement de toutes les observations de cet Auteur au sujet de l'état présent du globe; mais il y ajoute beaucoup lorsqu'il vient à traiter de l'état futur de la Terre; selon lui, elle périra par le feu, & sa destruction sera précédée de tremblemens épouvantables, de tonnerres & de météores effroyables, le Soleil & la Lune auront l'aspect hideux, les cieux paroîtront s'écrouler, l'incendie sera général sur la Terre, mais lorsque le feu aura dévoré tout ce qu'elle contient d'impur, lorsqu'elle sera vitrifiée & transparente comme le cryſtal, les Saints & les Bienheureux viendront en prendre possession pour l'habiter jusqu'au temps du jugement dernier.

Toutes ces hypothèses semblent au premier coup d'œil, être autant d'assertions téméraires, pour ne pas dire extravagantes; cependant l'Auteur les a maniées avec tant d'adresse, & les a réunies avec tant de force, qu'elles cessent de paroître absolument chimériques: il met dans son sujet autant d'esprit & de science qu'il peut en comporter, & on sera toujours étonné que d'un mélange d'idées aussi

bizarres & aussi peu faites pour aller ensemble, on ait pu tirer un systême éblouissant; ce n'est pas même aux esprits vulgaires; c'est aux yeux des Savans qu'il paroîtra tel, parce que les Savans sont déconcertés plus aisément que le vulgaire par l'étalage de l'érudition, & par la force & la nouveauté des idées. Notre auteur étoit un Astronome célèbre, accoutumé à voir le ciel en raccourci, à mesurer les mouvemens des astres; à compasser les espaces des cieux, il n'a jamais pu se persuader que ce petit grain de sable, cette terre que nous habitons, ait attiré l'attention du Créateur au point de l'occuper plus long-temps que le Ciel & l'Univers entier, dont la vaste étendue contient des millions de millions de soleils & de terres. Il prétend donc que Moyse ne nous a pas donné l'histoire de la première création, mais seulement le détail de la nouvelle forme que la Terre a prise, lorsque la main du Tout-puissant l'a tirée du nombre des comètes pour la faire planète, ou, ce qui revient au même, lorsque d'un monde en désordre & d'un cahos informe, il en a fait une habitation tranquille & un séjour agréable; les comètes sont en effet sujettes à des vicissitudes terribles, à cause de l'excentricité de leurs orbites, tantôt, comme dans celle de 1680, il y fait mille fois plus chaud qu'au milieu d'un brasier ardent, tantôt il y fait mille fois plus froid que dans la glace, & elles ne peuvent guère être habitées que par d'étranges créatures, ou, pour trancher court, elles sont inhabitées.

Les planètes au contraire sont des lieux de repos où

la distance au Soleil ne variant pas beaucoup, la température reste à peu près la même, & permet aux espèces de plantes & d'animaux de croître, de durer & de multiplier.

Au commencement, Dieu créa donc l'Univers, mais selon notre auteur, la Terre confondue avec les autres astres errans n'étoit alors qu'une comète inhabitable, souffrant alternativement l'excès du froid & du chaud, dans laquelle les matières se liquéfiant, se vitrifiant, se glaçant tour à tour, formoient un cahos, un abyme enveloppé d'épaisses ténèbres, *& tenebræ erant super faciem abyssi.* Ce cahos étoit l'atmosphère de la comète qu'il faut se représenter comme un corps composé de matières hétérogènes, dont le centre étoit occupé par un noyau sphérique, solide & chaud, d'environ deux mille lieues de diamètre, autour duquel s'étendoit une très-grande circonférence d'un fluide épais, mêlé d'une matière informe, confuse, telle qu'étoit l'ancien cahos, *rudis indigestaque moles.* Cette vaste atmosphère ne contenoit que fort peu de parties sèches, solides ou terrestres, encore moins de particules aqueuses ou aëriennes, mais une grande quantité de matières fluides, denses & pesantes, mêlées, agitées & confondues ensemble. Telle étoit la Terre la veille des six jours; mais dès le lendemain, c'est-à-dire, dès le premier jour de la création, lorsque l'orbite excentrique de la comète eut été changée en une ellipse presque circulaire, chaque chose prit sa place, & les corps s'arrangèrent suivant la loi de leur gravité spécifique, les fluides

pesans descendirent au plus bas, & abandonnèrent aux parties terrestres, aqueuses & aëriennes la région supérieure: celles-ci descendirent aussi dans leur ordre de pesanteur, d'abord la terre, ensuite l'eau, & enfin l'air; & cette sphère d'un cahos immense se réduisit à un globe d'un volume médiocre, au centre duquel est le noyau solide qui conserve encore aujourd'hui la chaleur que le Soleil lui a autrefois communiquée lorsqu'il étoit noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer depuis six mille ans, puisqu'il en faudroit cinquante mille à la comète de 1680 pour se refroidir, & qu'elle a éprouvé en passant à son périhélie, une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge. Autour de ce noyau solide & brûlant qui occupe le centre de la Terre, se trouve le fluide dense & pesant qui descendit le premier, & c'est ce fluide qui forme le grand abyme sur lequel la Terre porteroit comme le liége sur le vif-argent; mais comme les parties terrestres étoient mêlées de beaucoup d'eau, elles ont en descendant entraîné une partie de cette eau qui n'a pu remonter lorsque la Terre a été consolidée, & cette eau forme une couche concentrique au fluide pesant qui enveloppe le noyau, de sorte que le grand abyme est composé de deux orbes concentriques, dont le plus intérieur est un fluide pesant, & le supérieur est de l'eau; c'est proprement cette couche d'eau qui sert de fondement à la Terre, & c'est de cet arrangement admirable de l'atmosphère de la comète que dépendent la théorie de la Terre & l'explication des phénomènes.

Car on sent bien que quand l'atmosphère de la comète fut une fois débarrassée de toutes ces matières solides & terrestres, il ne resta plus que la matière légère de l'air, à travers laquelle les rayons du Soleil passèrent librement; ce qui tout d'un coup produisit la lumière, *fiat lux*. On voit bien que les colonnes qui composent l'orbe de la Terre, s'étant formées avec tant de précipitation, elles se sont trouvées de différentes densités, & que par conséquent les plus pesantes ont enfoncé davantage dans ce fluide soûterrain, tandis que les plus légères ne se sont enfoncées qu'à une moindre profondeur; & c'est ce qui a produit sur la surface de la Terre des vallées & des montagnes: ces inégalités étoient, avant le déluge, dispersées & situées autrement qu'elles ne le sont aujourd'hui; au lieu de la vaste vallée qui contient l'océan, il y avoit sur toute la surface du globe plusieurs petites cavités séparées qui contenoient chacune une partie de cette eau, & faisoient autant de petites mers particulières; les montagnes étoient aussi plus divisées & ne formoient pas des chaînes comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la Terre étoit mille fois plus peuplée, & par conséquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'est, la vie des hommes & des animaux étoit dix fois plus longue, & tout cela parce que la chaleur intérieure de la Terre qui provient du noyau central, étoit alors dans toute sa force, & que ce plus grand degré de chaleur faisoit éclorre & germer un plus grand nombre d'animaux & de plantes, & leur donnoit le degré de vigueur nécessaire pour durer plus long-temps & se

multiplier plus abondamment; mais cette même chaleur en augmentant les forces du corps, porta malheureusement à la tête des hommes & des animaux, elle augmenta les passions, elle ôta la sagesse aux animaux & l'innocence à l'homme; tout, à l'exception des poissons qui habitent un élément froid, se ressentit des effets de cette chaleur du noyau, enfin tout devint criminel & mérita la mort: elle arriva cette mort universelle un mercredi 28 novembre, par un déluge affreux de quarante jours & de quarante nuits; & ce déluge fut causé par la queue d'une autre comète qui rencontra la Terre en revenant de son périhélie.

La queue d'une comète est la partie la plus légère de son atmosphère, c'est un brouillard transparent, une vapeur subtile que l'ardeur du Soleil fait sortir du corps & de l'atmosphère de la comète; cette vapeur composée de particules aqueuses & aëriennes extrêmement raréfiées, suit la comète lorsqu'elle descend à son périhélie; & la précède lorsqu'elle remonte, en sorte qu'elle est toujours située du côté opposé au Soleil, comme si elle cherchoit à se mettre à l'ombre & à éviter la trop grande ardeur de cet astre. La colonne que forme cette vapeur est souvent d'une longueur immense, & plus une comète approche du Soleil, plus la queue est longue & étendue, de sorte qu'elle occupe souvent des espaces très-grands, & comme plusieurs comètes descendent au-dessous de l'orbe annuel de la Terre, il n'est pas surprenant que la Terre se trouve quelquefois enveloppée de la vapeur de

cette queue: c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé dans le temps du déluge, il n'a fallu que deux heures de ſéjour dans cette queue de comète pour faire tomber autant d'eau qu'il y en a dans la mer; enfin cette queue étoit les cataractes du ciel; *& cataractæ cœli aperti ſunt.* En effet, le globe terreſtre ayant une fois rencontré la queue de la comète, il doit, en y faiſant ſa route, s'approprier une partie de la matière qu'elle contient, tout ce qui ſe trouvera dans la ſphère de l'attraction du globe doit tomber ſur la Terre, & tomber en forme de pluie, puiſque cette queue eſt en partie composée de vapeurs aqueuſes. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire auſſi abondante qu'on voudra, & un déluge univerſel dont les eaux ſurpaſſeront aiſément les plus hautes montagnes. Cependant notre auteur qui dans cet endroit ne veut pas s'éloigner de la lettre du livre ſacré, ne donne pas pour cauſe unique du déluge cette pluie tirée de ſi loin, il prend de l'eau par-tout où il y en a; le grand abyme, comme nous avons vu, en contient une bonne quantité, la Terre à l'approche de la comète, aura ſans doute éprouvé la force de ſon attraction, les liquides contenus dans le grand abyme auront été agités par un mouvement de flux & de reflux ſi violent, que la croûte ſuperficielle n'aura pu réſiſter, elle ſe ſera fendue en divers endroits, & les eaux de l'intérieur ſe ſeront répandues ſur la ſurface, *& rupti ſunt fontes abyſſi.*

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète & le grand abyme ont fournies ſi libéralement! Notre auteur

auteur n'en eſt point embarraſſé. Dès que la Terre, en continuant ſa route, ſe fut éloignée de la comète, l'effet de ſon attraction, le mouvement de flux & de reflux, ceſſa dans le grand abyme, & dès-lors les eaux ſupérieures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étoient ſorties, le grand abyme abſorba toutes les eaux ſuperflues, & ſe trouva d'une capacité aſſez grande pour recevoir non-ſeulement les eaux qu'il avoit dejà contenues, mais encore toutes celles que la queue de la comète avoit laiſſées, parce que dans le temps de ſon agitation & de la rupture de la croûte, il avoit agrandi l'eſpace en pouſſant de tous côtés la Terre qui l'environnoit; ce fut auſſi dans ce temps que la figure de la Terre qui juſque-là avoit été ſphérique, devint elliptique, tant par l'effet de la force centrifuge cauſée par ſon mouvement diurne, que par l'action de la comète, & cela parce que la Terre en parcourant la queue de la comète, ſe trouva poſée de façon qu'elle préſentoit les parties de l'équateur à cet aſtre, & que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la Terre, fit élever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité que la croûte étoit rompue & diviſée en une infinité d'endroits, & que l'action du flux & du reflux de l'abyme pouſſoit plus violemment que par-tout ailleurs les parties ſous l'équateur.

Voilà donc l'hiſtoire de la création, les cauſes du déluge univerſel, celles de la longueur de la vie des premiers hommes, & celles de la figure de la Terre; tout cela

semble n'avoir rien coûté à notre auteur, mais l'arche de Noé paroît l'inquiéter beaucoup : comment imaginer en effet qu'au milieu d'un desordre aussi affreux, au milieu de la confusion de la queue d'une comète avec le grand abyme, au milieu des ruines de l'orbe terrestre, & dans ces terribles momens où non-seulement les élémens de la Terre étoient confondus, mais où il arrivoit encore du ciel & du tartare de nouveaux élémens pour augmenter le cahos, comment imaginer que l'arche voguât tranquillement avec sa nombreuse cargaison sur la cime des flots ? Ici notre auteur rame & fait de grands efforts pour arriver & pour donner une raison physique de la conservation de l'arche ; mais comme il m'a paru qu'elle étoit insuffisante, mal imaginée & peu orthodoxe, je ne la rapporterai point ; il me suffira de faire sentir combien il est dur pour un homme qui a expliqué de si grandes choses sans avoir recours à une puissance surnaturelle ou au miracle, d'être arrêté par une circonstance particulière ; aussi notre auteur aime mieux risquer de se noyer avec l'arche, que d'attribuer, comme il le devoit, à la bonté immédiate du Tout-puissant la conservation de ce précieux vaisseau.

Je ne ferai qu'une remarque sur ce système dont je viens de faire une exposition fidèle ; c'est que toutes les fois qu'on sera assez téméraire pour vouloir expliquer par des raisons physiques les vérités théologiques, qu'on se permettra d'interpréter dans des vues purement humaines le texte divin des livres sacrés, & que l'on voudra

raisonner sur les volontés du Très-haut & sur l'exécution de ses decrets, on tombera nécessairement dans les ténèbres & dans le cahos où est tombé l'auteur de ce système, qui cependant a été reçu avec grand applaudissement : il ne doutoit ni de la vérité du déluge, ni de l'authenticité des livres sacrés, mais comme il s'en étoit beaucoup moins occupé que de Physique & d'Astronomie, il a pris les passages de l'Écriture sainte pour des faits de Physique & pour des résultats d'observations astronomiques, & il a si étrangement mêlé la science divine avec nos sciences humaines, qu'il en a résulté la chose du monde la plus extraordinaire, qui est le système que nous venons d'exposer.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE III.
Du Système de M. Burnet.

Thomas Burnet. *Telluris Theoria sacra, orbis nostri originem & mutationes generales quas aut jam subiit, aut olim subiturus est, complectens.* Londini, 1681.

CET auteur est le premier qui ait traité cette matière généralement & d'une manière systématique; il avoit beaucoup d'esprit & étoit homme de Belles-lettres: son ouvrage a eu une grande réputation, & il a été critiqué par quelques Savans, entr'autres par M. Keill, qui épluchant cette matière en Géomètre, a démontré les erreurs de Burnet dans un traité qui a pour titre, *Examination of the Theory of the Earth. London, 1734, 2.me édit.* Ce même M. Keill a aussi réfuté le système de Whiston, mais il traite ce dernier auteur bien différemment du premier, il semble même qu'il est de son avis dans plusieurs cas, & il regarde comme une chose fort probable le déluge causé par la queue d'une comète. Mais pour revenir à Burnet, son livre est élégamment écrit, il sait peindre & présenter avec force de grandes images, & mettre sous les yeux des scènes magnifiques. Son plan est vaste, mais l'exécution manque faute de moyens, son

raisonnement est petit, ses preuves sont foibles, & sa confiance est si grande qu'il la fait perdre à son lecteur.

Il commence par nous dire qu'avant le déluge la Terre avoit une forme très-différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'étoit d'abord une masse fluide, un cahos composé de matières de toutes espèces & de toutes sortes de figures; les plus pesantes descendirent vers le centre & formèrent au milieu du globe un corps dur & solide, autour duquel les eaux plus légères se rassemblèrent & enveloppèrent de tous côtés le globe intérieur; l'air & toutes les liqueurs plus légères que l'eau la surmontèrent & l'enveloppèrent aussi dans toute la circonférence: ainsi entre l'orbe de l'air & celui de l'eau, il se forma un orbe d'huile & de liqueur grasse plus légère que l'eau; mais comme l'air étoit encore fort impur & qu'il contenoit une très-grande quantité de petites particules de matière terrestre, peu à peu ces particules descendirent, tombèrent sur la couche d'huile, & formèrent un orbe terrestre mêlé de limon & d'huile, & ce fut-là la première terre habitable & le premier séjour de l'homme. C'étoit un excellent terrain, une terre légère, grasse, & faite exprès pour se prêter à la foiblesse des premiers germes. La surface du globe terrestre étoit donc dans ces premiers temps égale, uniforme, continue, sans montagnes, sans mers & sans inégalités; mais la Terre ne demeura qu'environ seize siècles dans cet état, car la chaleur du Soleil desséchant peu à peu cette croûte limonneuse, la fit fendre d'abord à la surface, bien-tôt ces fentes pénétrèrent plus

avant & s'augmentèrent si considérablement avec le temps, qu'enfin elles s'ouvrirent en entier, dans un instant toute la Terre s'écroula & tomba par morceaux dans l'abyme d'eau qu'elle contenoit, voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre en tombant dans l'abyme entraînèrent une grande quantité d'air, & elles se heurtèrent, se choquèrent, se divisèrent, s'accumulèrent si irrégulièrement, qu'elles laissèrent entr'elles de grandes cavités remplies d'air; les eaux s'ouvrirent peu à peu les chemins de ces cavités, & à mesure qu'elles les remplissoient, la surface de la Terre se découvroit dans les parties les plus élevées, enfin il ne resta de l'eau que dans les parties les plus basses, c'est-à-dire, dans les vastes vallées qui contiennent la mer; ainsi notre océan est une partie de l'ancien abyme, le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les îles & les écueils sont les petits fragmens, les continens sont les grandes masses de l'ancienne croûte, & comme la rupture & la chute de cette croûte se sont faites avec confusion, il n'est pas étonnant de trouver sur la Terre des éminences, des profondeurs, des plaines & des inégalités de toute espèce.

Cet échantillon du système de Burnet suffit pour en donner une idée; c'est un roman bien écrit, & un livre qu'on peut lire pour s'amuser, mais qu'on ne doit pas consulter pour s'instruire. L'auteur ignoroit les principaux phénomènes de la Terre, & n'étoit nullement informé des observations; il a tout tiré de son imagination qui, comme l'on sait, sert volontiers aux dépens de la vérité.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE
ARTICLE IV.
Du système de M. Woodward.

Jean Woodward. *An Essay towards the Natural History of the Earth, &c.*

ON peut dire de cet auteur qu'il a voulu élever un monument immense sur une base moins solide que le sable mouvant, & bâtir l'édifice du monde avec de la poussière ; car il prétend que dans le temps du déluge il s'est fait une dissolution totale de la Terre, la première idée qui se présente après avoir lû son livre, c'est que cette dissolution s'est faite par les eaux du grand abyme, qui se sont répandues sur la surface de la Terre, & qui ont délayé & réduit en pâte les pierres, les rochers, les marbres, les métaux, &c. Il prétend que l'abyme où cette eau étoit renfermée, s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, & répandit sur la surface de la Terre la quantité énorme d'eau qui étoit nécessaire pour la couvrir & surmonter de beaucoup les plus hautes montagnes, & que Dieu suspendit la cause de la cohésion des corps, ce qui réduisit tout en poussière, &c. Il ne fait pas attention que par ces suppositions il ajoute au miracle du déluge universel

d'autres miracles, ou tout au moins des impoſſibilités phyſiques qui ne s'accordent ni avec la lettre de la ſainte Écriture, ni avec les principes mathématiques de la philoſophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir raſſemblé pluſieurs obſervations importantes, & qu'il connoiſſoit mieux que ceux qui ont écrit avant lui, les matières dont le globe eſt compoſé, ſon ſyſtème, quoique mal conçu & mal digéré, n'a pas laiſſé d'éblouir les gens ſéduits par la vérité de quelques faits particuliers, & peu difficiles ſur la vrai-ſemblance des conſéquences générales. Nous avons donc cru devoir préſenter un extrait de cet ouvrage, dans lequel, en rendant juſtice au mérite de l'auteur & à l'exactitude de ſes obſervations, nous mettrons le lecteur en état de juger de l'inſuffiſance de ſon ſyſtème & de la fauſſeté de quelques-unes de ſes remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ſes yeux que toutes les matières qui compoſent la Terre en Angleterre, depuis ſa ſurface juſqu'aux endroits les plus profonds où il eſt deſcendu, étoient diſpoſées par couches, & que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles & d'autres productions marines; enſuite il ajoute que par ſes correſpondans & par ſes amis il s'eſt aſſuré que dans tous les autres pays la Terre eſt compoſée de même, & qu'on y trouve des coquilles non-ſeulement dans les plaines & en quelques endroits, mais encore ſur les plus hautes montagnes, dans les carrières les plus profondes & en une infinité d'endroits; il a vu que ces couches étoient horizontales & poſées les unes ſur les autres,

autres, comme le seroient des matières transportées par les eaux & déposées en forme de sédimens. Ces remarques générales qui sont très-vraies, sont suivies d'observations particulières, par lesquelles il fait voir évidemment que les fossiles qu'on trouve incorporés dans les couches, sont de vraies coquilles & de vraies productions marines, & non pas des minéraux, des corps singuliers, des jeux de la Nature, &c. A ces observations, quoiqu'en partie faites avant lui, qu'il a rassemblées & prouvées, il en ajoute d'autres qui sont moins exactes; il assure que toutes les matières des différentes couches sont posées les unes sur les autres dans l'ordre de leur pesanteur spécifique; en sorte que les plus pesantes sont au-dessous, & les plus légères au-dessus. Ce fait général n'est point vrai, on doit arrêter ici l'auteur, & lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au-dessus des glaises, des sables, des charbons de terre, des bitumes, & qui certainement sont plus pesans spécifiquement que toutes ces matières; car en effet, si par toute la Terre on trouvoit d'abord les couches de bitume, ensuite celles de craies, puis celles de marne, ensuite celles de glaise, celles de sable, celles de pierre, celles de marbre, & enfin les métaux; en sorte que la composition de la terre suivît exactement & par-tout la loi de la pesanteur, & que les matières fussent toutes placées dans l'ordre de leur gravité spécifique, il y auroit apparence qu'elles se seroient toutes précipitées en même temps, & voilà ce que notre auteur assure avec confiance, malgré l'évidence du contraire;

car ſans être obſervateur, il ne faut qu'avoir des yeux pour être aſſuré que l'on trouve des matières peſantes très-ſouvent poſées ſur des matières légères, & que par conſéquent ces ſédimens ne ſe ſont pas précipités tous en même temps, mais qu'au contraire ils ont été amenés & dépoſés ſucceſſivement par les eaux. Comme c'eſt-là le fondement de ſon ſyſtème & qu'il porte manifeſtement à faux, nous ne le ſuivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fauſſes combinaiſons & de mauvaiſes conſéquences. Toutes les matières, dit notre auteur, qui compoſent la terre, depuis les ſommets des plus hautes montagnes juſqu'aux plus grandes profondeurs des mines & des carrières, ſont diſpoſées par couches, ſuivant leur peſanteur ſpécifique; donc, conclut-il, toute la matière qui compoſe le globe a été diſſoute & s'eſt précipitée en même temps. Mais dans quelle matière & en quel temps a-t-elle été diſſoute? dans l'eau & dans le temps du déluge. Mais il n'y a pas aſſez d'eau ſur le globe pour que cela ſe puiſſe, puiſqu'il y a plus de terre que d'eau, & que le fond de la mer eſt de terre; hé bien, nous dit-il, il y a de l'eau plus qu'il n'en faut au centre de la terre, il ne s'agit que de la faire monter, de lui donner tout enſemble la vertu d'un diſſolvant univerſel & la qualité d'un remède préſervatif pour les coquilles qui ſeules n'ont pas été diſſoutes, tandis que les marbres & les rochers l'ont été; de trouver enſuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abyme, & de faire cadrer tout cela avec l'hiſtoire du

déluge; voilà le ſyſtème, de la vérité duquel l'auteur ne trouve pas le moyen de pouvoir douter, car quand on lui oppoſe que l'eau ne peut point diſſoudre les marbres, les pierres, les métaux, ſur-tout en quarante jours qu'a duré le déluge, il répond ſimplement que cependant cela eſt arrivé: quand on lui demande quelle étoit donc la vertu de cette eau de l'abyme, pour diſſoudre toute la Terre & conſerver en même temps les coquilles, il dit qu'il n'a jamais prétendu que cette eau fût un diſſolvant, mais qu'il eſt clair par les faits que la Terre a été diſſoute & que les coquilles ont été préſervées; enfin lorſqu'on le preſſe & qu'on lui fait voir évidemment que s'il n'a aucune raiſon à donner de ces phénomènes, ſon ſyſtème n'explique rien, il dit qu'il n'y a qu'à imaginer que dans le temps du déluge la force de la gravité & de la cohérence de la matière a ceſſé tout-à-coup, & qu'au moyen de cette ſuppoſition dont l'effet eſt fort aiſé à concevoir, on explique d'une manière ſatisfaiſante la diſſolution de l'ancien monde. Mais, lui dit-on, ſi la force qui tient unies les parties de la matière a ceſſé, pourquoi les coquilles n'ont-elles pas été diſſoutes comme tout le reſte? Ici il fait un diſcours ſur l'organiſation des coquilles & des os des animaux, par lequel il prétend prouver que leur texture étant fibreuſe & différente de celle des minéraux, leur force de cohéſion eſt auſſi d'un autre genre; après tout, il n'y a, dit-il, qu'à ſuppoſer que la force de la gravité & de la cohérence n'a pas ceſſé entièrement, mais

ſeulement qu'elle a été diminuée aſſez pour déſunir toutes les parties des minéraux, mais pas aſſez pour déſunir celles des animaux. A tout ceci on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que notre auteur n'étoit pas auſſi bon Phyſicien, qu'il étoit bon Obſervateur, & je ne crois pas qu'il ſoit néceſſaire que nous réfutions ſérieuſement des opinions ſans fondement, ſur-tout lorſqu'elles ont été imaginées contre les règles de la vraiſemblance, & qu'on n'en a tiré que des conſéquences contraires aux loix de la mécanique.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE V.

Exposition de quelques autres systêmes.

ON voit bien que les trois hypothèses dont nous venons de parler, ont beaucoup de choses communes; elles s'accordent toutes en ce point, que dans le temps du déluge la Terre a changé de forme, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur: ainsi tous ces spéculatifs n'ont pas fait attention que la Terre avant le déluge, étant habitée par les mêmes espèces d'hommes & d'animaux, devoit être nécessairement telle, à très-peu près, qu'elle est aujourd'hui; & qu'en effet les livres saints nous apprennent qu'avant le déluge il y avoit sur la Terre des fleuves, des mers, des montagnes, des forêts & des plantes; que ces fleuves & ces montagnes étoient, pour la plupart, les mêmes, puisque le Tigre & l'Eufrate étoient les fleuves du paradis terrestre; que la montagne d'Arménie, sur laquelle l'arche s'arrêta, étoit une des plus hautes montagnes du monde au temps du déluge, comme elle l'est encore aujourd'hui; que les mêmes plantes & les mêmes animaux qui existent, existoient alors, puisqu'il y est parlé

du ſerpent, du corbeau, & que la colombe rapporta une branche d'olivier; car quoique M. de Tournefort prétende qu'il n'y a point d'olivier à plus de 400 lieues du mont Ararath, & qu'il faſſe ſur cela d'aſſez mauvaiſes plaiſanteries (*Voyage du Levant, vol. II, page 336*), il eſt cependant certain qu'il y en avoit en ce lieu dans le temps du déluge, puiſque le livre ſacré nous en aſſure, & il n'eſt pas étonnant que dans un eſpace de 4000 ans les oliviers aient été détruits dans ces cantons & ſe ſoient multipliés dans d'autres; c'eſt donc à tort & contre la lettre de la ſainte Écriture que ces Auteurs ont ſuppoſé que la Terre étoit avant le déluge totalement différente de ce qu'elle eſt aujourd'hui, & cette contradiction de leurs hypothèſes avec le texte ſacré, auſſi-bien que leur oppoſition avec les vérités phyſiques, doit faire rejeter leurs ſyſtèmes, quand même ils ſeroient d'accord avec quelques phénomènes; mais il s'en faut bien que cela ſoit ainſi. Burnet qui a écrit le premier, n'avoit pour fonder ſon ſyſtème, ni obſervations ni faits. Woodward n'a donné qu'un eſſai, où il promet beaucoup plus qu'il ne peut tenir; ſon livre eſt un projet dont on n'a pas vu l'exécution. On voit ſeulement qu'il emploie deux obſervations générales; la première, que la Terre eſt par-tout compoſée de matières qui autrefois ont été dans un état de molleſſe & de fluidité, qui ont été tranſportées par les eaux, & qui ſe ſont dépoſées par couches horizontales; la ſeconde, qu'il y a des productions marines dans l'intérieur de la Terre en une infinité d'endroits. Pour rendre

raison de ces faits, il a recours au déluge universel, ou plutôt il paroît ne les donner que comme preuves du déluge, mais il tombe, aussi-bien que Burnet, dans des contradictions évidentes; car il n'est pas permis de supposer avec eux qu'avant le déluge il n'y avoit point de montagnes, puisqu'il est dit précisément & très-clairement que les eaux surpassèrent de 15 coudées les plus hautes montagnes; d'autre côté il n'est pas dit que ces eaux aient détruit & dissous ces montagnes, au contraire ces montagnes sont restées en place, & l'arche s'est arrêtée sur celle que les eaux ont laissée la première à découvert. D'ailleurs, comment peut-on s'imaginer que pendant le peu de temps qu'a duré le déluge, les eaux aient pu dissoudre les montagnes & toute la Terre! n'est-ce pas une absurdité de dire qu'en quarante jours l'eau a dissous tous les marbres, tous les rochers, toutes les pierres, tous les minéraux! n'est-ce pas une contradiction manifeste que d'admettre cette dissolution totale & en même temps de dire que les coquilles & les productions marines ont été préservées, & que tout ayant été détruit & dissous, elles seules ont été conservées, de sorte qu'on les retrouve aujourd'hui entières & les mêmes qu'elles étoient avant le déluge! Je ne craindrai donc pas de dire qu'avec d'excellentes observations Woodward n'a fait qu'un fort mauvais système. Whiston, qui est venu le dernier, a beaucoup enchéri sur les deux autres; mais en donnant une vaste carrière à son imagination, au moins n'est-il pas tombé en contradiction; il dit des choses fort peu croyables,

mais du moins elles ne sont ni absolument ni évidemment impossibles. Comme on ignore ce qu'il y a au centre & dans l'intérieur de la Terre, il a cru pouvoir supposer que cet intérieur étoit occupé par un noyau solide, environné d'un fluide pesant & ensuite d'eau sur laquelle la croûte extérieure du globe étoit soutenue, & dans laquelle les différentes parties de cette croûte se sont enfoncées plus ou moins; à proportion de leur pesanteur ou de leur légèreté relative; ce qui a produit les montagnes & les inégalités de la surface de la terre. Il faut avouer que cet Astronome a fait ici une faute de mécanique; il n'a pas songé que la Terre dans cette hypothèse doit faire voûte de tous côtés, que par conséquent elle ne peut être portée sur l'eau qu'elle contient, & encore moins y enfoncer: à cela près, je ne sache pas qu'il y ait d'autres erreurs de physique dans ce systême. Il y en a un grand nombre quant à la méthaphysique & à la théologie, mais enfin, on ne peut pas nier absolument que la Terre rencontrant la queue d'une comète, lorsque celle-ci s'approche de son périhélie, ne puisse être inondée, sur-tout lorsqu'on aura accordé à l'auteur que la queue d'une comète peut contenir des vapeurs aqueuses. On ne peut nier non plus, comme une impossibilité absolue, que la queue d'une comète en revenant du périhélie ne puisse brûler la Terre, si on suppose avec l'auteur que la comète ait passé fort près du Soleil; & qu'elle ait été prodigieusement échauffée pendant son passage: il en est de même du reste de ce systême; mais quoiqu'il n'y ait pas d'impossibilité absolue,

il y a

il y a si peu de probabilité à chaque chose prise séparément, qu'il en résulte une impossibilité pour le tout pris ensemble.

Les trois systèmes dont nous venons de parler, ne sont pas les seuls ouvrages qui aient été faits sur la théorie de la Terre. Il a paru en 1729 un mémoire de M. Bourguet, imprimé à Amsterdam avec ses lettres philosophiques sur la formation des sels, &c. dans lequel il donne un échantillon du système qu'il méditoit, mais qu'il n'a pas proposé, ayant été prévenu par la mort. Il faut rendre justice à cet auteur, personne n'a mieux rassemblé les phénomènes & les faits, on lui doit même cette belle & grande observation qui est une des clefs de la théorie de la Terre, je veux parler de la correspondance des angles des montagnes. Il présente tout ce qui a rapport à ces matières dans un grand ordre, mais avec tous ces avantages, il paroît qu'il n'auroit pas mieux réussi que les autres à faire une histoire physique & raisonnée des changemens arrivés au globe, & qu'il étoit bien éloigné d'avoir trouvé les vraies causes des effets qu'il rapporte; pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux sur les propositions qu'il déduit des phénomènes, & qui doivent servir de fondement à sa théorie, *Voyez page 211.* Il dit que le globe a pris sa forme dans un même temps, & non pas successivement; que la forme & la disposition du globe supposent nécessairement qu'il a été dans un état de fluidité; que l'état présent de la Terre est très-différent de celui dans lequel elle a été pendant plusieurs siècles après sa première formation;

que la matière du globe étoit dès le commencement moins dense qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face; que la condensation des parties solides du globe diminua sensiblement avec la vélocité du globe même, de sorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions sur son axe & autour du Soleil; il se trouva tout-à-coup dans un état de dissolution qui détruisit sa première structure! que cela arriva vers l'équinoxe du printemps; que dans le temps de cette dissolution les coquilles s'introduisirent dans les matières dissoutes; qu'après cette dissolution la Terre a pris la forme que nous lui voyons, & qu'aussi-tôt le feu s'y est mis, la consume peu à peu & va toujours en augmentant, de sorte qu'elle sera détruite un jour par une explosion terrible, accompagnée d'un incendie général, qui augmentera l'atmosphère du globe & en diminuera le diamètre, & qu'alors la Terre au lieu de couches de sable ou de terre, n'aura que des couches de métal & de minéral calciné, & des montagnes composées d'amalgames de différens métaux. En voilà assez pour faire voir quel étoit le système que l'auteur méditoit. Deviner de cette façon le passé, vouloir prédire l'avenir, & encore deviner & prédire à peu près comme les autres ont prédit & deviné, ne me paroît pas être un effort; aussi cet auteur avoit beaucoup plus de connoissances & d'érudition que de vues saines & générales, il m'a paru manquer de cette partie si nécessaire aux physiciens, de cette métaphysique qui rassemble les idées particulières, qui les rend plus générales, & qui

élève l'esprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des causes & des effets.

Le fameux Leibnitz donna en 1683, dans les actes de Leipsic, *page 40*, un projet de système bien différent, sous le titre de *Protogæa*. La Terre; selon Bourguet & tous les autres, doit finir par le feu; selon Leibnitz elle a commencé par-là, & a souffert beaucoup plus de changemens & de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terrestre a été embrasée par un feu violent dans le temps que Moyse dit que la lumière fut séparée des ténèbres. Les planètes, aussi-bien que la Terre, étoient autrefois des étoiles fixes & lumineuses par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-temps, il prétend qu'elles se sont éteintes faute de matière combustible, & qu'elles sont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée, & la base de toute la matière qui compose le globe terrestre est du verre, dont les sables ne sont que des fragmens; les autres espèces de terres se sont formées du mélange de ce sable avec des sels fixes & de l'eau, & quand la croûte fut refroidie, les parties humides qui s'étoient élevées en forme de vapeurs, retombèrent & formèrent les mers. Elles enveloppèrent d'abord toute la surface du globe, & surmontèrent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens & les îles. Selon cet auteur, les coquilles & les autres débris de la mer qu'on trouve par-tout, prouvent que la mer a couvert toute la terre; & la grande quantité de sels fixes, de sables &

d'autres matières fondues & calcinées qui sont renfermées dans les entrailles de la Terre, prouvent que l'incendie a été général, & qu'il a précédé l'existence des mers. Quoique ces pensées soient dénuées de preuves, elles sont élevées, & on sent bien qu'elles sont le produit des méditations d'un grand génie. Les idées ont de la liaison, les hypothèses ne sont pas absolument impossibles, & les conséquences qu'on en peut tirer ne sont pas contradictoires; mais le grand défaut de cette théorie, c'est qu'elle ne s'applique point à l'état présent de la Terre, c'est le passé qu'elle explique, & ce passé est si ancien & nous a laissé si peu de vestiges qu'on peut en dire tout ce quon voudra, & qu'à proportion qu'un homme aura plus d'esprit, il en pourra dire des choses qui auront l'air plus vraisemblable. Assurer, comme l'assure Whiston, que la Terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été Soleil, c'est dire des choses également possibles ou impossibles, & auxquelles il seroit superflu d'appliquer les règles des probabilités: dire que la mer a autrefois couvert toute la Terre, qu'elle a enveloppé le globe tout entier, & que c'est par cette raison qu'on trouve des coquilles par-tout, c'est ne pas faire attention à une chose très-essentielle, qui est l'unité du temps de la création; car si cela étoit, il faudroit nécessairement dire que les coquillages & les autres animaux habitans des mers, dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la Terre, ont existé les premiers, & long-temps avant l'homme & les animaux terrestres: or indépendamment du témoignage

des Livres facrés, n'a-t-on pas raifon de croire que toutes les efpèces d'animaux & de végétaux font à peu près auffi anciennes les unes que les autres?

M. Scheuchzer dans une differtation qu'il a adreffée à l'Académie des Sciences en 1708, attribue, comme Woodward, le changement ou plutôt la feconde formation de la furface du globe, au déluge univerfel; & pour expliquer celle des montagnes, il dit qu'après le déluge Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réfervoirs foûterrains, avoit brifé & déplacé de fa main toute-puiffante un grand nombre de lits auparavant horizontaux, & les avoit élevés fur la furface du globe; toute la differtation a été faite pour appuyer cette opinion. Comme il falloit que ces hauteurs ou éminences fuffent d'une confiftance fort folide, M. Scheuchzer remarque que Dieu ne les tira que des lieux où il y avoit beaucoup de pierres, de-là vient, dit-il, que les pays, comme la Suiffe, où il y en a une grande quantité, font montagneux, & qu'au contraire ceux qui comme la Flandre, l'Allemagne, la Hongrie, la Pologne, n'ont que du fable ou de l'argile, même à une affez grande profondeur, font prefqu'entièrement fans montagnes. *Voyez l'Hift. de l'Acad. 1708, page 32.*

Cet auteur a eu plus qu'aucun autre le défaut de vouloir mêler la phyfique avec la théologie, & quoiqu'il nous ait donné quelques bonnes obfervations, la partie fyftématique de fes ouvrages eft encore plus mauvaife que celle de tous ceux qui l'ont précédé, il a même fait fur

ce ſujet des déclamations & des plaiſanteries ridicules. Voyez la plainte des poiſſons, *Piſcium querelæ, &c.* ſans parler de ſon gros livre en pluſieurs volumes in-folio, intitulé, *Phyſica ſacra*, ouvrage puérile, & qui paroît fait moins pour occuper les hommes que pour amuſer les enfans par les gravures & les images que l'on y a entaſſées à deſſein & ſans néceſſité.

Stenon, & quelques autres après lui, ont attribué la cauſe des inégalités de la ſurface de la Terre à des inondations particulières, à des tremblemens de terre, à des ſecouſſes, des éboulemens, &c. mais les effets de ces cauſes ſecondaires n'ont pu produire que quelques légers changemens. Nous admettons ces mêmes cauſes après la cauſe première qui eſt le mouvement du flux & reflux, & le mouvement de la mer d'orient en occident; au reſte, Stenon ni les autres n'ont pas donné de théorie, ni même de faits généraux ſur cette matière. Voyez la Diſſ. *de Solido intra ſolidum, &c.*

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre, & il a fait un traité pour le prouver, nous ferons voir à l'article des volcans, combien peu cette opinion eſt fondée.

Nous ne pouvons nous diſpenſer d'obſerver que la plupart des auteurs dont nous venons de parler, comme Burnet, Whiſton & Woodward, ont fait une faute qui nous paroît mériter d'être relevée, c'eſt d'avoir regardé le déluge comme poſſible par l'action des cauſes naturelles, au lieu que l'Écriture ſainte nous le préſente

comme produit par la volonté immédiate de Dieu; il n'y a aucune cause naturelle qui puisse produire sur la surface entière de la Terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour couvrir les plus hautes montagnes; & quand même on pourroit imaginer une cause proportionnée à cet effet, il seroit encore impossible de trouver quelqu'autre cause capable de faire disparoître les eaux, car en accordant à Whiston que ces eaux sont venues de la queue d'une comète, on doit lui nier qu'il en soit venu du grand abyme & qu'elles y soient toutes rentrées, puisque le grand abyme étant, selon lui, environné & pressé de tous côtés par la croûte ou l'orbe terrestre, il est impossible que l'attraction de la comète ait pu causer aux fluides contenus dans l'intérieur de cet orbe, le moindre mouvement, par conséquent le grand abyme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux & reflux violent, dès-lors il n'en sera pas sorti & il n'y sera pas entré une seule goutte d'eau; & à moins de supposer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle, elle seroit encore aujourd'hui sur la surface de la Terre, couvrant les sommets des plus hautes montagnes. Rien ne caractérise mieux un miracle que l'impossibilité d'en expliquer l'effet par les causes naturelles; nos auteurs ont fait de vains efforts pour rendre raison du déluge, leurs erreurs de Physique au sujet des causes secondes qu'ils emploient, prouvent la vérité du fait tel qu'il est rapporté dans l'Écriture sainte, & démontrent qu'il n'a pu être opéré que par la cause première, par la volonté de Dieu.

D'ailleurs il eſt aiſé de ſe convaincre que ce n'eſt ni dans un ſeul & même temps, ni par l'effet du déluge que la mer a laiſſé à découvert les continens que nous habitons; car il eſt certain par le témoignage des Livres ſacrés, que le Paradis terreſtre étoit en Aſie, & que l'Aſie étoit un continent habité avant le déluge, par conſéquent ce n'eſt pas dans ce temps que les mers ont couvert cette partie conſidérable du globe. La Terre étoit donc avant le déluge telle à peu près qu'elle eſt aujourd'hui; & cette énorme quantité d'eau que la Juſtice divine fit tomber ſur la Terre pour punir l'homme coupable, donna en effet la mort à toutes les créatures, mais elle ne produiſit aucun changement à la ſurface de la Terre, elle ne détruiſit pas même les plantes, puiſque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Pourquoi donc imaginer, comme l'ont fait la plupart de nos Naturaliſtes, que cette eau changea totalement la ſurface du globe juſqu'à mille & deux mille pieds de profondeur! pourquoi veulent-ils que ce ſoit le déluge qui ait apporté ſur la Terre les coquilles qu'on trouve à ſept ou huit cents pieds dans les rochers & dans les marbres! pourquoi dire que c'eſt dans ce temps que ſe ſont formées les montagnes & les collines! & comment peut-on ſe figurer qu'il ſoit poſſible que ces eaux aient amené des maſſes & des bancs de coquilles de cent lieues de longueur! Je ne crois pas qu'on puiſſe perſiſter dans cette opinion, à moins qu'on n'admette dans le déluge un double miracle, le premier pour l'augmentation des eaux,

& le

& le second pour le transport des coquilles; mais comme il n'y a que le premier qui soit rapporté dans l'Écriture sainte, je ne vois pas qu'il soit nécessaire de faire un article de foi du second.

D'autre côté, si les eaux du déluge, après avoir séjourné au-dessus des plus hautes montagnes, se fussent ensuite retirées tout-à-coup, elles auroient amené une si grande quantité de limon & d'immondices, que les terres n'auroient point été labourables ni propres à recevoir des arbres & des vignes que plusieurs siècles après cette inondation, comme l'on sait que dans le déluge qui arriva en Grèce le pays submergé fut totalement abandonné & ne put recevoir aucune culture que plus de trois siècles après cette inondation. Voyez *Acta erud. Lipf. anno 1691, pag. 100.* Aussi doit-on regarder le déluge universel comme un moyen surnaturel dont s'est servi la Toute-puissance divine pour le châtiment des hommes, & non comme un effet naturel dans lequel tout se seroit passé selon les loix de la Physique. Le déluge universel est donc un miracle dans sa cause & dans ses effets; on voit clairement par le texte de l'Écriture sainte, qu'il a servi uniquement pour détruire l'homme & les animaux, & qu'il n'a changé en aucune façon la Terre, puisqu'après la retraite des eaux, les montagnes & même les arbres, étoient à leur place, & que la surface de la Terre étoit propre à recevoir la culture & à produire des vignes & des fruits. Comment toute la race des poissons qui n'entra pas dans l'arche, auroit-elle pu être conservée si la Terre eût été

diſſoute dans l'eau, ou ſeulement ſi les eaux euſſent été aſſez agitées pour tranſporter les coquilles des Indes en Europe, &c!

Cependant cette ſuppoſition, que c'eſt le déluge univerſel qui a tranſporté les coquilles de la mer dans tous les climats de la Terre, eſt devenue l'opinion ou plutôt la ſuperſtition du commun des Naturaliſtes. Woodward, Scheuchzer & quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les reſtes du déluge, ils les regardent comme les médailles & les monumens que Dieu nous a laiſſés de ce terrible évènement, afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre humain; enfin ils ont adopté cette hypothèſe avec tant de reſpect, pour ne pas dire d'aveuglement; qu'ils ne paroiſſent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'Écriture ſainte avec leur opinion, & qu'au lieu de ſe ſervir de leurs obſervations & d'en tirer des lumières, ils ſe ſont envèloppés dans les nuages d'une théologie phyſique, dont l'obſcurité & la petiteſſe dérogent à la clarté & à la dignité de la religion, & ne laiſſent apercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines & de faits divins. Prétendre en effet expliquer le déluge univerſel & ſes cauſes phyſiques, vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'eſt paſſé dans le temps de cette grande révolution, deviner quels en ont été les effets, ajouter des faits à ceux du Livre ſacré, tirer des conſéquences de ces faits, n'eſt-ce pas vouloir meſurer la puiſſance du Très-haut! Les merveilles que ſa main bienfaiſante opère dans la Nature d'une

manière uniforme & régulière, sont incompréhensibles, à plus forte raison les coups d'éclat, les miracles doivent nous tenir dans le saisissement & dans le silence.

Mais, diront-ils, le déluge universel étant un fait certain, n'est-il pas permis de raisonner sur les conséquences de ce fait? A la bonne heure; mais il faut que vous commenciez par convenir que le déluge universel n'a pu s'opérer par les puissances physiques, il faut que vous le reconnoissiez comme un effet immédiat de la volonté du Tout-puissant, il faut que vous vous borniez à en savoir seulement ce que les Livres sacrés nous en apprennent, avouer en même temps qu'il ne vous est pas permis d'en savoir davantage, & sur-tout ne pas mêler une mauvaise physique avec la pureté du Livre saint. Ces précautions qu'exige le respect que nous devons aux decrets de Dieu, étant prises, que reste-t-il à examiner au sujet du déluge? Est-il dit dans l'Écriture sainte que le déluge ait formé les montagnes? il est dit le contraire; est-il dit que les eaux fussent dans une agitation assez grande pour enlever du fond des mers les coquilles & les transporter par toute la Terre? non; l'arche voguoit tranquillement sur les flots: est-il dit que la Terre souffrit une dissolution totale? point du tout; le récit de l'Historien sacré est simple & vrai, celui de ces Naturalistes est composé & fabuleux.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VI.

GÉOGRAPHIE.

LA surface de la Terre n'est pas, comme celle de Jupiter, divisée par bandes alternatives & parallèles à l'équateur, au contraire elle est divisée d'un pôle à l'autre par deux bandes de terre & deux bandes de mer; la première & principale bande est l'ancien continent, dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur, & qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale, de-là à la terre qui avoisine le golfe Linchidolin, où les Moscovites vont pêcher des baleines, de-là à Tobolsk, de Tobolsk à la mer Caspienne, de la mer Caspienne à la Mecque, de la Mecque à la partie occidentale du pays habité par le peuple de Galles en Afrique, ensuite au Monoemugi, au Monomotapa, & enfin au cap de Bonne-espérance. Cette ligne, qui est la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues, elle n'est interrompue que par la mer Caspienne & par la mer rouge, dont les largeurs ne sont pas considérables, & on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorsque l'on considère, comme nous

CARTE DE
L'ANCIEN CONTINENT
selon sa plus grande longueur diamétrale
depuis la Pointe de la Tartarie Orientale
jusqu'au Cap de Bone Esperance.
Dressée Sous les yeux de Mr. DE BUFFON
Par le Sr. Robert de Vaugondy
Fils de Mr. ROBERT Geogr. ord. du Roi.
1749.
Degrés de l'Equateur
Septentrion
Midi
Pointe de la Tartarie Orientale
Kamtschatka
C. de Kamtschatka
Jesso
Corée
Pekin
Nnpo
Tobolsk
Calmaque
Turquestan
Rme. de Tangut
Cochinchine
Siam
Malaca
Sumatra
Ceylan I.
Mogol
Perse
Natolie
Turquie d'Eur.
M. Noire
Pologne
Russie blanche
France
Brest
Espagne
Italie
Mer Mediterranée
C. Nord
Lapponie
Bergen
I. Britanniques
la Meque
Mer Rouge
Abissinie
Nubie
Hauté Guinée
Pais de Lamlem
Etats du grand
Macoco
Anisco
Monoemugi
Empire du
Monomotapa
Cafres
Pays des
Côte du Zanguebar
Cap de Bne. Esperance

le faisons, la surface du globe divisée seulement en quatre parties.

Cette plus grande longueur se trouve en mesurant le continent en diagonale; car si on le mesure au contraire suivant les méridiens, on verra qu'il n'y a que 2500 lieues depuis le cap nord de Laponie jusqu'au cap de Bonne-espérance, & qu'on traverse la mer Baltique dans sa longueur & la mer Méditerranée dans toute sa largeur, ce qui fait une bien moindre longueur & de plus grandes interruptions que par la première route; à l'égard de toutes les autres distances qu'on pourroit mesurer dans l'ancien continent sous les mêmes méridiens, on les trouvera encore beaucoup plus petites que celle-ci, n'y ayant, par exemple, que 1800 lieues depuis la pointe méridionale de l'île de Ceylan jusqu'à la côte septentrionale de la nouvelle Zemble. De même, si on mesure le continent parallèlement à l'équateur, on trouvera que la plus grande longueur sans interruption se trouve depuis la côte occidentale de l'Afrique à Trefana, jusqu'à Ninpo sur la côte orientale de la Chine, & qu'elle est environ de 2800 lieues; qu'une autre longueur sans interruption peut se mesurer depuis la pointe de la Bretagne à Brest jusqu'à la côte de la Tartarie Chinoise, & qu'elle est environ de 2300 lieues; qu'en mesurant depuis Bergen en Norvège jusqu'à la côte de Kamtschatka, il n'y a plus que 1800 lieues. Toutes ces lignes, ont, comme l'on voit beaucoup moins de longueur que la première; ainsi la plus grande étendue de l'ancien continent est en effet depuis

le cap oriental de la Tartarie la plus ſeptentrionale juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, c'eſt-à-dire, de 3600 lieues. *Voyez la première carte de Géographie.*

Cette ligne peut être regardée comme le milieu de la bande de terre qui compoſe l'ancien continent, car en meſurant l'étendue de la ſurface du terrain des deux côtés de cette ligne, je trouve qu'il y a dans la partie qui eſt à gauche 2471092¾ lieues carrées, & que dans la partie qui eſt à droite de cette ligne, il y a 2469687 lieues carrées, ce qui eſt une égalité ſingulière, & qui doit faire préſumer avec une très-grande vrai-ſemblance, que cette ligne eſt le vrai milieu de l'ancien continent, en même temps qu'elle en eſt la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4940780 lieues carrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la ſurface totale du globe; & on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés.

A l'égard du nouveau continent, on peut le regarder auſſi comme une bande de terre, dont la plus grande longueur doit être priſe depuis l'embouchure du fleuve de la Plata juſqu'à cette contrée marécageuſe qui s'étend au delà du lac des Aſſiniboïls; cette route va de l'embouchure du fleuve de la Plata au lac Caracares, de-là elle paſſe chez les Mataguais, chez les Chiriguanes, enſuite à Pocona, à Zongo, de Zongo chez les Zamas, les Marianas, les Morlas, & de-là à Saint-Fé & à Carthagène, puis par le golfe du Mexique à la Jamaïque, à Cuba,

Septentrion
Occident
Orient
Midi
Equateur
AMERIQUE SEPTENTRIONALE
AMERIQUE MERIDIONALE
Assimboils
Apaches
Californie
Sonora
Louisiane
Canada
Labrador
Mer Christiane
Baye d'Hudson
G du Mexique
Mexico
I. de Cuba
Jamaique
Floride
Virginie
Caroline
Acadie
Terre Ferme
Quito
Lima
Pays des Amazones
Homaguas
Marianas
Zamas
Zongo
Pocona
Bresil
Tapouyes
Paraguay
Guayra
Chili
Terre Magellanique
Patagons
Buenos ayres
Degrés de l'Equateur
10
20
30
40
CARTE DU NOUVEAU CONTINENT
selon sa plus grande longueur diamétrale depuis la Riv. de la Plata jusqu'au delà du Lac des Assimboils.
Dressée sous les yeux de Mr DE BUFFON
Par le Sr Robert de Vaugondy
Fils de Mr Robert Geog. ord. du Roi.
1749.

tout le long de la péninſule de la Floride, chez les Apalaches, les Chicachas, de-là au fort Saint-Louis ou Creve-cœur, au fort le Sueur, & enfin chez les peuples qui habitent au-delà du lac des Aſſiniboïls, où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue. *Voyez la ſeconde carte de la Géographie.*

Cette ligne qui n'eſt interrompue que par le golfe du Mexique, qu'on doit regarder comme une mer méditerranée, peut avoir environ deux mille cinq cents lieues de longueur; & elle partage le nouveau continent en deux parties égales, dont celle qui eſt à gauche a 1069286 $\frac{5}{6}$ lieues carrées de ſurface, & celle qui eſt à droite en a 1070926 $\frac{1}{12}$; cette ligne qui fait le milieu de la bande du nouveau continent, eſt auſſi inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés, mais en ſens oppoſé, en ſorte que celle de l'ancien continent s'étendant du nord-eſt au ſud-oueſt, celle du nouveau s'étend du nord-oueſt au ſud-eſt; & toutes ces terres enſemble, tant de l'ancien que du nouveau continent, font environ 7080993 lieues carrées, ce qui n'eſt pas, à beaucoup près, le tiers de la ſurface totale du globe qui en contient vingt-cinq millions.

On doit remarquer que ces deux lignes qui traverſent les continens dans leurs plus grandes longueurs, & qui les partagent chacun en deux parties égales, aboutiſſent toutes les deux au même degré de latitude ſeptentrionale & auſtrale. On peut auſſi obſerver que les deux continens font des avances oppoſées & qui ſe regardent, ſavoir, les côtes de l'Afrique depuis les îles Canaries juſqu'aux

côtes de la Guinée, & celles de l'Amérique depuis la Guiane jusqu'à l'embouchure de Rio-janeiro.

Il paroît donc que les terres les plus anciennes du globe sont les pays qui sont aux deux côtés de ces lignes à une distance médiocre, par exemple, à 200 ou à 250 lieues de chaque côté; & en suivant cette idée qui est fondée sur les observations que nous venons de rapporter, nous trouverons dans l'ancien continent, que les terres les plus anciennes de l'Afrique sont celles qui s'étendent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à la mer rouge & jusqu'à l'Égypte, sur une largeur d'environ 500 lieues, & que par conséquent toutes les côtes occidentales de l'Afrique, depuis la Guinée jusqu'au détroit de Gibraltar, sont des terres plus nouvelles. De même nous reconnoîtrons qu'en Asie, si on suit la ligne sur la même largeur, les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse & déserte, la Perse & la Géorgie, la Turcomanie & une partie de la Tartarie indépendante, la Circassie & une partie de la Moscovie, &c. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle, & peut-être aussi la Chine & la partie orientale de la Tartarie; dans le nouveau continent, nous trouverons que la terre Magellanique, la partie orientale du Bresil, du pays des Amazones, de la Guiane & du Canada sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman, du Pérou, de la terre ferme & des îles du golfe du Mexique, de la Floride, du Mississipi & du Mexique. On peut encore ajouter à ces observations deux faits qui sont assez remarquables; le vieux & le nouveau

continent sont presque opposés l'un à l'autre ; l'ancien est plus étendu au nord de l'équateur qu'au sud, au contraire le nouveau l'est plus au sud qu'au nord de l'équateur ; le centre de l'ancien continent est à 16 ou 18 degrés de latitude nord, & le centre du nouveau est à 16 ou 18 degrés de latitude sud, en sorte qu'ils semblent faits pour se contre-balancer. Il y a encore un rapport singulier entre les deux continens, quoiqu'il me paroisse plus accidentel que ceux dont je viens de parler ; c'est que les deux continens seroient chacun partagés en deux parties qui seroient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés sans deux petits isthmes, celui de Suès & celui de Panama.

Voilà ce que l'inspection attentive du globe peut nous fournir de plus général sur la division de la Terre. Nous nous abstiendrons de faire sur cela des hypothèses & de hasarder des raisonnemens qui pourroient nous conduire à de fausses conséquences, mais comme personne n'avoit considéré sous ce point de vue la division du globe, j'ai cru devoir communiquer ces remarques. Il est assez singulier que la ligne qui fait la plus grande longueur des continens terrestres, les partage en deux parties égales ; il ne l'est pas moins que ces deux lignes commencent & finissent aux mêmes degrés de latitude, & qu'elles soient toutes deux inclinées de même à l'équateur. Ces rapports peuvent tenir à quelque chose de général que l'on découvrira peut-être, & que nous ignorons. Nous verrons dans la suite à examiner plus en détail les inégalités de la figure des continens, il nous suffit d'observer ici que les pays les plus anciens doivent

être les plus voisins de ces lignes, & en même temps les plus élevés, & que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées, & en même temps les plus basses. Ainsi en Amérique la terre des Amazones, la Guiane & le Canada seront les parties les plus nouvelles; en jetant les yeux sur la carte de ces pays, on voit que les eaux y sont répandues de tous côtés, qu'il y a un grand nombre de lacs & de très-grands fleuves, ce qui indique encore que ces terres sont nouvelles, au contraire le Tucuman, le Pérou & le Mexique sont des pays très-élevés, fort montueux, & voisins de la ligne qui partage le continent, ce qui semble prouver qu'ils sont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique est très-montueuse, & cette partie du monde est fort ancienne; il n'y a guère que l'Égypte, la Barbarie & les côtes occidentales de l'Afrique jusqu'au Sénégal, qu'on puisse regarder comme de nouvelles terres. L'Asie est aussi une terre ancienne, & peut-être la plus ancienne de toutes, sur-tout l'Arabie, la Perse & la Tartarie; mais les inégalités de cette vaste partie du monde demandent, aussi-bien que celle de l'Europe, un détail que nous renvoyons à un autre article. On pourroit dire en général que l'Europe est un pays nouveau, la tradition sur la migration des peuples & sur l'origine des Arts & des Sciences paroît l'indiquer; il n'y a pas long-temps qu'elle étoit encore remplie de marais & couverte de forêts, au lieu que dans les pays très-anciennement habités il y a peu de bois, peu d'eau, point de marais, beaucoup de landes & de bruyères,

une grande quantité de montagnes dont les sommets sont secs & stériles, car les hommes détruisent les bois, contraignent les eaux, resserrent les fleuves, dessèchent les marais, & avec le temps ils donnent à la Terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés.

Les anciens ne connoissoient qu'une très-petite partie du Globe. L'Amérique entière, les terres arctiques, la terre australe & Magellanique, une grande partie de l'intérieur de l'Afrique leur étoient entièrement inconnues, ils ne savoient pas que la zone torride étoit habitée, quoiqu'ils eussent navigé tout autour de l'Afrique, car il y a 2200 ans que Neco roi d'Égypte donna des vaisseaux à des Phéniciens qui partirent de la mer rouge, côtoyèrent l'Afrique, doublèrent le cap de Bonne-espérance, & ayant employé deux ans à faire ce voyage, ils entrèrent la troisième année dans le détroit de Gibraltar. *Voyez Hérodote, liv. 4.* Cependant les anciens ne connoissoient pas la propriété qu'a l'aimant de se diriger vers les pôles du monde, quoiqu'ils connussent celle qu'il a d'attirer le fer; ils ignoroient la cause générale du flux & du reflux de la mer, ils n'étoient pas sûrs que l'océan environnât le globe sans interruption: quelques-uns à la vérité l'ont soupçonné, mais avec si peu de fondement qu'aucun n'a osé dire ni même conjecturer qu'il étoit possible de faire le tour du Monde. Magellan a été le premier qui l'ait fait en l'année 1519 dans l'espace de 1124 jours. François Drake a été le second en 1577, & il l'a fait en 1056

jours. Ensuite Thomas Cavendish a fait ce grand voyage en 777 jours dans l'année 1586, ces fameux Voyageurs ont été les premiers qui aient démontré physiquement la sphéricité & l'étendue de la circonférence de la Terre; car les anciens étoient aussi fort éloignés d'avoir une juste mesure de cette circonférence du globe, quoiqu'ils y eussent beaucoup travaillé. Les vents généraux & réglés, & l'usage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours, leur étoient aussi absolument inconnus; ainsi on ne doit pas être surpris du peu de progrès qu'ils ont fait dans la Géographie, puisqu'aujourd'hui, malgré toutes les connoissances que l'on a acquises par le secours des sciences mathématiques & par les découvertes des Navigateurs, il reste encore bien des choses à trouver & de vastes contrées à découvrir. Presque toutes les terres qui sont du côté du pôle antarctique nous sont inconnues, on sait seulement qu'il y en a, & qu'elles sont séparées de tous les autres continens par l'océan; il reste aussi beaucoup de pays à découvrir du côté du pôle arctique, & l'on est obligé d'avouer avec quelque espèce de regret, que depuis plus d'un siècle l'ardeur pour découvrir de nouvelles terres s'est extrêmement ralentie; on a préféré, & peut-être avec raison, l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connoissoit, à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres australes seroit un grand objet de curiosité, & pourroit être utile; on n'a reconnu de ce côté-là que quelques côtes, & il est fâcheux

que les Navigateurs qui ont voulu tenter cette découverte en différens temps, aient presque toujours été arrêtés par des glaces qui les ont empêchés de prendre terre. La brume, qui est fort considérable dans ces parages, est encore un obstacle: cependant malgré ces inconvéniens, il est à croire qu'en partant du cap de Bonne-espérance en différentes saisons, on pourroit enfin reconnoître une partie de ces terres, lesquelles jusqu'ici sont un monde à part.

Il y auroit encore un autre moyen qui peut-être réussiroit mieux, comme les glaces & les brumes paroissent avoir arrêté tous les Navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres australes par l'océan atlantique, & que les glaces se sont présentées dans l'été de ces climats aussi-bien que dans les autres saisons, ne pourroit-on pas se promettre un meilleur succès en changeant de route? Il me semble qu'on pourroit tenter d'arriver à ces terres par la mer pacifique, en partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte du Chili, & traversant cette mer sous le 50.me degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation, qui n'a jamais été faite, fût périlleuse, & il est probable qu'on trouveroit dans cette traversée de nouvelles terres; car ce qui nous reste à connoître du côté du pôle austral est si considérable, qu'on peut, sans se tromper, l'évaluer à plus du quart de la superficie du globe, en sorte qu'il peut y avoir dans ces climats un continent terrestre aussi grand que l'Europe, l'Asie & l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connoissons point du tout cette partie

du globe, nous ne pouvons pas ſavoir au juſte la proportion qui eſt entre la ſurface de la terre & celle de la mer; ſeulement, autant qu'on en peut juger par l'inſpection de ce qui eſt connu, il paroît qu'il y a plus de mer que de terre.

Si l'on veut encore une idée de la quantité énorme d'eau que contiennent les mers, on peut ſuppoſer une profondeur commune & générale à l'océan, & en ne la faiſant que de deux cents toiſes ou de la dixième partie d'une lieue, on verra qu'il y a aſſez d'eau pour couvrir le globe entier d'une hauteur de ſix cents pieds d'eau; & ſi on veut réduire cette eau dans une ſeule maſſe, on trouvera qu'elle fait un globe de plus de ſoixante lieues de diamètre.

Les Navigateurs prétendent que le continent des terres auſtrales eſt beaucoup plus froid que celui du pôle arctique, mais il n'y a aucune apparence que cette opinion ſoit fondée, & probablement elle n'a été adoptée des voyageurs, que parce qu'ils ont trouvé des glaces à une latitude où l'on n'en trouve preſque jamais dans nos mers ſeptentrionales, mais cela peut venir de quelques cauſes particulières. On ne trouve plus de glace dès le mois d'avril en deçà des 67 & 68 degrés de latitude ſeptentrionale, & les Sauvages de l'Acadie & du Canada diſent que quand elles ne ſont pas toutes fondues dans ce mois-là, c'eſt une marque que le reſte de l'année ſera froid & pluvieux. En 1725 il n'y eut, pour ainſi dire point d'été, & il plut preſque continuellement; auſſi non-ſeulement les glaces des mers ſeptentrionales n'étoient

pas fondues au mois d'avril au 67^me degré, mais même on en trouva au 15 juin vers le 41 ou 42^me degré. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1725.*

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du nord, sur-tout à quelque distance des terres ; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble & dans les autres endroits de la mer glaciale. J'ai été assuré par des gens dignes de foi, qu'un Capitaine Anglois, nommé Monson, au lieu de chercher un passage entre les terres du nord pour aller à la Chine, avoit dirigé sa route droit au pôle, & en avoit approché jusqu'à deux degrés ; que dans cette route il avoit trouvé une haute mer sans aucune glace, ce qui prouve que les glaces se forment auprès des terres & jamais en pleine mer ; car quand même on voudroit supposer, contre toute apparence, qu'il pourroit faire assez froid au pôle pour que la superficie de la mer fût glacée, on ne concevroit pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent, pourroient se former, si elles ne trouvoient pas un point d'appui contre les terres, d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du Soleil. Les deux vaisseaux que la Compagnie des Indes envoya en 1739 à la découverte des terres australes, trouvèrent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés, mais ces glaces n'étoient pas fort éloignées des terres, puisqu'ils les reconnurent, sans cependant pouvoir y aborder. *Voyez sur cela la Carte de M. Buache, 1739.* Ces glaces doivent venir des terres intérieures & voisines du pôle austral, & on peut conjecturer

qu'elles suivent le cours de plusieurs grands fleuves dont ces terres inconnues sont arrosées, de même que le fleuve Oby, le Jenisca & les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du nord, entraînent les glaces qui bouchent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats, & rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route, tandis qu'au de-là de la nouvelle Zemble & plus près des pôles où il y a peu de fleuves & de terres, les glaces sont moins communes & la mer est plus navigable; en sorte que si on vouloit encore tenter le voyage de la Chine & du Japon par les mers du nord, il faudroit peut-être, pour s'éloigner le plus des terres & des glaces, diriger sa route droit au pôle, & chercher les plus hautes mers, où certainement il n'y a que peu ou point de glaces; car on sait que l'eau salée peut sans se geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée, & par conséquent le froid excessif du pôle peut bien rendre l'eau de la mer plus froide que la glace, sans que pour cela la surface de la mer se gèle, d'autant plus qu'à 80 ou 82 degrés, la surface de la mer, quoique mêlée de beaucoup de neige & d'eau douce, n'est glacée qu'auprès des côtes. En recueillant les témoignages des voyageurs sur le passage de l'Europe à la Chine par la mer du nord, il paroît qu'il existe: & que s'il a été si souvent tenté inutilement, c'est parce qu'on a toujours craint de s'éloigner des terres & de s'approcher du pôle, les voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui avoit échoué, comme bien

bien d'autres, dans son voyage du nord, ne doutoit pas qu'il n'y eût un passage, & que s'il se fût plus éloigné des terres, il n'eût trouvé une mer libre & sans glaces. Des voyageurs Moscovites envoyés par le Czar pour reconnoître les mers du nord, rapportèrent que la nouvelle Zemble n'est point une île, mais une terre ferme du continent de la Tartarie, & qu'au nord de la nouvelle Zemble c'est une mer libre & ouverte. Un voyageur Hollandois nous assure que la mer jette de temps en temps sur la côte de Corée & du Japon, des baleines qui ont sur le dos des harpons Anglois & Hollandois. Un autre Hollandois a prétendu avoir été jusque sous le pôle, & il assuroit qu'il y faisoit aussi chaud qu'il fait à Amsterdam en été. Un Anglois nommé Goulden, qui avoit fait plus de trente voyages en Groenland, rapporta au roi Charles II, que deux vaisseaux Hollandois avec lesquels il faisoit voile, n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'île d'Edges, résolurent d'aller plus au nord, & qu'étant de retour au bout de quinze jours, ces Hollandois lui dirent qu'ils avoient été jusqu'au 89me degré de latitude, c'est-à-dire, à un degré du pôle, & que là ils n'avoient point trouvé de glaces, mais une mer libre & ouverte, fort profonde & semblable à celle de la baye de Biscaye, & qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaisseaux, qui attestoient la même chose & s'accordoient à fort peu de chose près. Enfin il est rapporté dans les Transactions philosophiques, que deux Navigateurs qui avoient entrepris de découvrir ce passage, firent une route de 300 lieues à

l'orient de la nouvelle Zemble, mais qu'étant de retour, la Compagnie des Indes qui avoit intérêt que ce paſſage ne fût pas découvert, empêcha ces Navigateurs de retourner. *Voyez le Recueil des voyages du nord, page 200.* Mais la Compagnie des Indes de Hollande crut au contraire qu'il étoit de ſon intérêt de trouver ce paſſage; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe, elle le fit chercher du côté du Japon, & elle auroit apparemment réuſſi, ſi l'Empereur du Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté des terres de Jeſſo. Ce paſſage ne peut donc ſe trouver qu'en allant droit au pôle au-delà de Spitzberg, ou bien en ſuivant le milieu de la haute mer, entre la nouvelle Zemble & Spitzberg, ſous le 79me degré de latitude: ſi cette mer a une largeur conſidérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, & pas même ſous le pôle, par les raiſons que nous avons alléguées; en effet, il n'y a pas d'exemple qu'on ait trouvé la ſurface de la mer glacée au large & à une diſtance conſidérable des côtes, le ſeul exemple d'une mer totalement glacée eſt celui de la mer noire, elle eſt étroite & peu ſalée, & elle reçoit une très-grande quantité de fleuves qui viennent des terres ſeptentrionales & qui y apportent des glaces, auſſi elle gèle quelquefois au point que ſa ſurface eſt entièrement glacée, même à une profondeur conſidérable, &, ſi on en croit les hiſtoriens, elle gela du temps de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaiſſeur, ſans compter vingt coudées de neige qu'il y avoit par-deſſus la glace: ce fait me

paroît exagéré, mais il est sûr qu'elle gèle presque tous les hivers, tandis que les hautes mers qui sont de mille lieues plus près du pôle, ne gèlent pas; ce qui ne peut venir que de la différence de la salure & du peu de glaces qu'elles reçoivent par les fleuves, en comparaison de la quantité énorme de glaçons qu'ils transportent dans la mer noire.

Ces glaces, que l'on regarde comme des barrières qui s'opposent à la navigation vers les pôles & à la découvertes des terres australes, prouvent seulement qu'il y a de très-grands fleuves dans le voisinage des climats où on les a rencontrées, par conséquent elles nous indiquent aussi qu'il y a de vastes continens d'où ces fleuves tirent leur origine, & on ne doit pas se décourager à la vue de ces obstacles; car, si l'on y fait attention, l'on reconnoîtra aisément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers, qu'il est presqu'impossible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres australes du côté de l'équateur, il y ait par-tout de grands fleuves qui charient des glaces, & que par conséquent il y a grande apparence qu'on réussiroit en dirigeant sa route vers quelqu'autre point de ce cercle. D'ailleurs la description que nous ont donnée Dampier & quelques autres voyageurs, du terrain de la nouvelle Hollande, nous peut faire soupçonner que cette partie du globe qui avoisine les terres australes, & qui peut-être en fait partie, est un pays moins ancien que le reste de ce continent inconnu. La nouvelle Hollande est une terre

baſſe, ſans eaux, ſans montagnes, peu habitée, dont les naturels ſont ſauvages & ſans induſtrie; tout cela concourt à nous faire penſer qu'ils pourroient être dans ce continent à peu près ce que les ſauvages des Amazones ou du Paraguai ſont en Amérique. On a trouvé des hommes policés, des empires & des Rois au Pérou, au Mexique, c'eſt-à-dire, dans les contrées de l'Amérique les plus élevées, & par conſéquent les plus anciennes; les ſauvages au contraire ſe ſont trouvés dans les contrées les plus baſſes & les plus nouvelles: ainſi on peut préſumer que dans l'intérieur des terres auſtrales on trouveroit auſſi des hommes réunis en ſociété dans les contrées élevées, d'où ces grands fleuves qui amènent à la mer ces glaces prodigieuſes tirent leur ſource.

L'intérieur de l'Afrique nous eſt inconnu, preſqu'autant qu'il l'étoit aux anciens; ils avoient, comme nous, fait le tour de cette preſqu'île par mer, mais à la vérité ils ne nous avoient laiſſé ni cartes ni deſcription de ces côtes. Pline nous dit qu'on avoit, dès le temps d'Alexandre, fait le tour de l'Afrique, qu'on avoit reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaiſſeaux Eſpagnols, & que Hannon Général Carthaginois avoit fait le voyage depuis Gades juſqu'à la mer d'Arabie, qu'il avoit même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela, dit-il, Cornelius Nepos nous apprend que de ſon temps un certain Eudoxe perſécuté par le roi Lathurus fut obligé de s'enfuir; qu'étant parti du golfe Arabique, il étoit arrivé à Gades, & qu'avant ce temps on com-

merçoit d'Eſpagne en Éthiopie par mer. *Voyez Pline, Hiſt. Nat. tom. I, lib. 2.* Cependant malgré ces témoignages des anciens, on s'étoit perſuadé qu'ils n'avoient jamais doublé le cap de Bonne-eſpérance, & l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont priſe les premiers pour aller aux grandes Indes : on ne ſera peut-être pas fâché de voir ce qu'on en croyoit dans le neuvième ſiècle.

« On a découvert de notre temps une choſe toute nouvelle, & qui étoit inconnue autrefois à ceux qui ont « vécu avant nous. Perſonne ne croyoit que la mer qui « s'étend depuis les Indes juſqu'à la Chine, eût communi- « cation avec la mer de Syrie, & on ne pouvoit ſe mettre « cela dans l'eſprit. Voici ce qui eſt arrivé de notre temps, « ſelon ce que nous avons appris : on a trouvé dans la « mer de *Roum* ou méditerranée les débris d'un vaiſſeau « Arabe que la tempête avoit briſé, & tous ceux qui le « montoient étant péris, les flots l'ayant mis en pièces, elles « furent portées par le vent & par la vague juſque dans la « mer des Cozars, & de-là au canal de la mer méditerranée, « d'où elles furent enfin jetées ſur la côte de Syrie. Cela « fait voir que la mer environne tout le pays de la Chine « & de Cila, l'extrémité du Turqueſtan & le pays des « Cozars ; qu'enſuite elle coule par le détroit juſqu'à ce « qu'elle baigne la côte de Syrie. La preuve eſt tirée de la « conſtruction du vaiſſeau dont nous venons de parler ; car « il n'y a que les vaiſſeaux de Siraf, dont la fabrique eſt « telle que les bordages ne ſont point cloués, mais joints «

» ensemble d'une manière particulière, de même que s'ils
» étoient cousus; au lieu que ceux de tous les vaisseaux de
» la mer méditerranée & de la côte de Syrie sont cloués,
& ne sont pas joints de cette manière. » *Voyez les anciennes relations des Voyages faits par terre à la Chine, pages 53 & 54.*

Voici ce qu'ajoute le Traducteur de cette ancienne relation.

« Abuziel remarque comme une chose nouvelle &
» fort extraordinaire, qu'un vaisseau fut porté de la mer des
» Indes sur les côtes de Syrie. Pour trouver le passage dans
» la mer méditerranée, il suppose qu'il y a une grande
» étendue de mer au-dessus de la Chine, qui a communica-
» tion avec la mer des Cozars, c'est-à-dire, de Moscovie.
» La mer qui est au-delà du cap des Courans étoit entiè-
» rement inconnue aux Arabes à cause du péril extrême
» de la navigation, & le continent étoit habité par des peu-
» ples si barbares, qu'il n'étoit pas facile de les soumettre,
» ni même de les civiliser par le commerce. Les Portugais
» ne trouvèrent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à
» Soffala aucuns Maures établis, comme ils en trouvèrent
» depuis dans toutes les villes maritimes jusqu'à la Chine.
» Cette ville étoit la dernière que connoissoient les Géo-
» graphes, mais ils ne pouvoient dire si la mer avoit com-
» munication par l'extrémité de l'Afrique avec la mer de
» Barbarie, & ils se contentoient de la décrire jusqu'à la
» côte de *Zinge* qui est celle de la Cafrerie, c'est pourquoi
» nous ne pouvons douter que la première découverte du

passage de cette mer par le cap de Bonne-espérance n'ait «
été faite par les Européens sous la conduite de Vasco de «
Gama, ou au moins quelques années avant qu'il doublât «
le cap, s'il est vrai qu'il se soit trouvé des cartes marines «
plus anciennes que cette navigation, où le cap étoit mar- «
qué sous le nom de *Fronteira da Afriqua.* Antoine Galvan «
témoigne, sur le rapport de Francisco de Sousa Tavarès, «
qu'en 1528 l'Infant Dom Fernand lui fit voir une sem- «
blable carte qui se trouvoit dans le monastère d'Aco- «
boca, & qui étoit faite il y avoit 120 ans, peut-être sur «
celle qu'on dit être à Venise dans le trésor de saint Marc, «
& qu'on croit avoir été copiée sur celle de Marc Paolo, «
qui marque aussi la pointe de l'Afrique, selon le témoi- «
gnage de Ramusio, &c. » L'ignorance de ces siècles au sujet de la navigation autour de l'Afrique paroîtra peut-être moins singulière que le silence de l'éditeur de cette ancienne relation au sujet des passages d'Hérodote, de Pline, &c. que nous avons cités, & qui prouvent que les anciens avoient fait le tour de l'Afrique.

Quoi qu'il en soit, les côtes de l'Afrique nous sont actuellement bien connues; mais quelques tentatives qu'on ait faites pour pénétrer dans l'intérieur du pays, on n'a pu parvenir à le connoître assez pour en donner des relations exactes. Il seroit cependant fort à souhaiter que par le Sénégal ou par quelqu'autre fleuve on pût remonter bien avant dans les terres & s'y établir, on y trouveroit, selon toutes les apparences, un pays aussi riche en mines précieuses que l'est le Pérou ou le Bresil; car on

ſait que les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or, & comme ce continent eſt un pays de montagnes très-élevées, & que d'ailleurs il eſt ſitué ſous l'équateur, il n'eſt pas douteux qu'il ne contienne, auſſi-bien que l'Amérique, les mines des métaux les plus peſans, & les pierres les plus compactes & les plus dures.

La vaſte étendue de la Tartarie ſeptentrionale & orientale n'a été reconnue que dans ces derniers temps. Si les cartes des Moſcovites ſont juſtes, on connoît à préſent les côtes de toute cette partie de l'Aſie, & il paroît que depuis la pointe de la Tartarie orientale juſqu'à l'Amérique ſeptentrionale, il n'y a guère qu'un eſpace de quatre ou cinq cents lieues; on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet étoit bien plus court, car dans la gazette d'Amſterdam du 24 janvier 1747, il eſt dit à l'article de Péterſbourg, que M. Stoller avoit découvert au-delà de Kamtſchatka une des îles de l'Amérique ſeptentrionale, & qu'il avoit démontré qu'on pouvoit y aller des terres de l'empire de Ruſſie par un petit trajet. Des Jéſuites & d'autres Miſſionnaires ont auſſi prétendu avoir reconnu en Tartarie des Sauvages qu'ils avoient catéchiſés en Amérique, ce qui ſuppoſeroit en effet que le trajet ſeroit encore bien plus court. *Voy. l'Hiſtoire de la nouvelle France par le Père Charlevoix, tome III, pages 30 & 31.* Cet auteur prétend même que les deux continens de l'ancien & du nouveau monde ſe joignent par le nord, & il dit que les dernières navigations des Japonois donnent lieu de juger que le trajet dont nous avons parlé, n'eſt

qu'une

qu'une baie, au-dessus de laquelle on peut passer par terre d'Asie en Amérique; mais cela demande confirmation, car jusqu'à présent on a cru avec quelque sorte de vraisemblance, que le continent du pôle arctique est séparé en entier des autres continens, aussi-bien que celui du pôle antarctique.

L'astronomie & l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection, qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connoissance exacte de la surface entière du globe. Les anciens n'en connoissoient qu'une assez petite partie; parce que n'ayant pas la boussole, ils n'osoient se hasarder dans les hautes mers. Je sais bien que quelques gens ont prétendu que les Arabes avoient inventé la boussole, & s'en étoient servi long-temps avant nous pour voyager sur la mer des Indes & commercer jusqu'à la Chine *(Voy. l'abrégé de l'Histoire des Sarrazins de Bergeron, page 119)*; mais cette opinion m'a toujours paru dénuée de toute vraisemblance, car il n'y a aucun mot dans les langues arabe, turque ou persanne qui puisse signifier la boussole, ils se servent du mot italien *bossola*; ils ne savent pas même encore aujourd'hui faire des boussoles ni aimanter les aiguilles, & ils achettent des Européens celles dont ils se servent. Ce que dit le Père Martini au sujet de cette invention, ne me paroît guère mieux fondé, il prétend que les Chinois connoissoient la boussole depuis plus de trois mille ans *(Voyez Hist. Sinica, pag. 106)*; mais si cela est, comment est-il arrivé qu'ils en aient fait si peu d'usage! pourquoi prenoient-ils

dans leurs voyages à la Cochinchine une route beaucoup plus longue qu'il n'étoit nécessaire! pourquoi se bornoient-ils à faire toujours les mêmes voyages dont les plus grands étoient à Java & à Sumatra! & pourquoi n'auroient-ils pas découvert avant les Européens une infinité d'isles abondantes & de terres fertiles dont ils sont voisins, s'ils avoient eu l'art de naviger en pleine mer! car peu d'années après la découverte de cette merveilleuse propriété de l'aimant, les Portugais firent de très-grands voyages, ils doublèrent le cap de Bonne-espérance, ils traversèrent les mers de l'Afrique & des Indes, & tandis qu'ils dirigoient toutes leurs vues du côté de l'orient & du midi, Christophe Colomb tourna les siennes vers l'occident.

Pour peu qu'on y fît attention, il étoit fort aisé de deviner qu'il y avoit des espaces immenses vers l'occident; car en comparant la partie connue du globe; par exemple, la distance de l'Espagne à la Chine, & faisant attention au mouvement de révolution ou de la terre ou du ciel, il étoit aisé de voir qu'il restoit à découvrir une bien plus grande étendue vers l'occident que celle qu'on connoissoit vers l'orient. Ce n'est donc pas par le défaut des connoissances astronomiques que les anciens n'ont pas trouvé le nouveau monde, mais uniquement par le défaut de la boussole; les passages de Platon & d'Aristote, où ils parlent de terres fort éloignées au-delà des colonnes d'Hercule, semblent indiquer que quelques Navigateurs avoient été poussés par la tempête jusqu'en Amérique, d'où ils n'étoient revenus qu'avec des peines infinies;

& on peut conjecturer que quand même les anciens auroient été persuadés de l'existence de ce continent par la relation de ces Navigateurs, ils n'auroient pas même pensé qu'il fût possible de s'y frayer des routes, n'ayant aucun guide, aucune connoissance de la boussole.

J'avoue qu'il n'est pas absolument impossible de voyager dans les hautes mers sans boussole, & que des gens bien déterminés auroient pu entreprendre d'aller chercher le nouveau monde en se conduisant seulement par les étoiles voisines du pole. L'astrolabe sur-tout étant connu des anciens; il pouvoit leur venir dans l'esprit de partir de France ou d'Espagne & de faire route vers l'occident en laissant toujours l'étoile polaire à droite, & en prenant souvent hauteur pour se conduire à peu près sous le même parallèle; c'est sans doute de cette façon que les Carthaginois dont parle Aristote, trouvèrent le moyen de revenir de ces terres éloignées; en laissant l'étoile polaire à gauche; mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvoit être regardé que comme une entreprise téméraire, & que par conséquent nous ne devons pas être étonnés que les anciens n'en aient pas même conçu le projet.

On avoit déjà découvert du temps de Christophe Colomb les Açores, les Canaries, Madère: on avoit remarqué que lorsque les vents d'ouest avoient régné long-temps, la mer amenoit sur les côtes de ces isles des morceaux de bois étrangers, des cannes d'une espèce inconnue, & même des corps morts qu'on reconnoissoit

à plusieurs signes n'être ni Européens ni Afriquains. *(Voyez l'Histoire de Saint-Domingue par le P. Charlevoix, tome I, page 66 & suivantes).* Colomb lui-même remarqua que du côté de l'ouest il venoit certains vents qui ne duroient que quelques jours, & qu'il se persuada être des vents de terre : cependant quoiqu'il eut sur les anciens tous ces avantages, & la boussole, les difficultés qui étoient à vaincre étoient encore si grandes, qu'il n'y avoit que le succès qui pût justifier l'entreprise; car supposons pour un instant que le continent du nouveau monde eût été plus éloigné, par exemple, à 1000 ou 1500 lieues plus loin qu'il n'est en effet, chose que Colomb ne pouvoit ni savoir ni prévoir, il n'y seroit pas arrivé, & peut-être ce grand pays seroit-il encore inconnu. Cette conjecture est d'autant mieux fondée que Colomb, quoique le plus habile Navigateur de son siècle, fut saisi de frayeur & d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde; car comme la première fois il n'avoit trouvé que des îles, il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme & il fut arrêté par les courans, dont l'étendue considérable & la direction toujours opposée à sa route, l'obligèrent à retourner pour chercher terre à l'occident; il s'imaginoit que ce qui l'avoit empêché d'avancer du côté du midi, n'étoit pas des courans, mais que la mer alloit en s'élevant vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du midi : tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête & abattre le courage.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VII.

Sur la production des couches ou lits de terre.

NOUS avons fait voir dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière ; & en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la Terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroïde dont les diamètres diffèrent d'une 230^{me} partie ; & que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface & causés par les mouvemens de l'air & des eaux, que cette différence a pu devenir plus grande, comme on prétend le conclure par les mesures prises à l'Équateur & au Cercle polaire. Cette figure de la Terre qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique & avec notre théorie, suppose que le globe a été dans un état de liquéfaction dans le temps qu'il a pris sa forme, & nous avons prouvé que le mouvement de projection & celui de rotation ont été imprimés en même temps par une même impulsion. On se persuadera facilement que la Terre a été dans un état de liquéfaction produite par le feu, lorsqu'on fera attention à la nature des matières que renferme le globe,

dont la plus grande partie, comme les ſables & les glaiſes, ſont des matières vitrifiées ou vitrifiables, & lorſque d'un autre côté on réfléchira ſur l'impoſſibilité qu'il y a que la Terre ait jamais pu ſe trouver dans un état de fluidité produite par les eaux, puiſqu'il y a infiniment plus de terre que d'eau, & que d'ailleurs l'eau n'a pas la puiſſance de diſſoudre les ſables, les pierres & les autres matières dont la Terre eſt compoſée.

Je vois donc que la Terre n'a pû prendre ſa figure que dans le temps où elle a été liquéfiée par le feu, & en ſuivant notre hypothèſe je conçois qu'au ſortir du Soleil la Terre n'avoit d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues & de vapeurs enflammées; que ce torrent ſe raſſembla par l'attraction mutuelle des parties, & devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un ſphéroïde, & lorſque la Terre fut refroidie les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues, comme nous voyons s'étendre les queues des comètes, ſe condensèrent peu à peu, tombèrent en eau ſur la ſurface du globe, & déposèrent en même temps un limon mêlé de matières ſulfureuſes & ſalines dont une partie s'eſt gliſſée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires où elle a produit les métaux & les minéraux, & le reſte eſt demeuré à la ſurface de la Terre & a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la Terre & qui, ſuivant les différens lieux, eſt plus ou moins mêlée de particules animales ou végétales réduites en petites molécules dans leſquelles l'organiſation n'eſt plus ſenſible.

Ainsi dans le premier état de la Terre, le globe étoit, à l'intérieur, composé d'une matière vitrifiée, comme je crois qu'il l'est encore aujourd'hui; au-dessus de cette matière vitrifiée se sont trouvées les parties que le feu aura le plus divisées, comme les sables, qui ne sont que des fragmens de verre; & au-dessus de ces sables les parties les plus légères, les pierres ponces, les écumes & les scories de la matière vitrifiée ont surnagé & ont formé les glaises & les argiles: le tout étoit recouvert d'une couche d'eau * de 5 ou 600 pieds d'épaisseur, qui fut produite par la condensation des vapeurs lorsque le globe commença à se refroidir; cette eau déposa par-tout une couche limonneuse mêlée de toutes les matières qui peuvent se sublimer & s'exhaler par la violence du feu, & l'air fut formé des vapeurs les plus subtiles qui se dégagèrent des eaux par leur légèreté & les surmontèrent.

Tel étoit l'état du globe lorsque l'action du flux & reflux, celle des vents & de la chaleur du Soleil commencèrent à altérer la surface de la Terre. Le mouvement diurne & celui du flux & reflux élevèrent d'abord les eaux sous les climats méridionaux, ces eaux entraînèrent

* Cette opinion, que la Terre a été entièrement couverte d'eau, est celle de quelques Philosophes anciens, & même de la plupart des Pères de l'Église: *In mundi primordio aqua in omnem terram stagnabat*, dit Saint Jean-Damascène, liv. II, chap. IX. *Terra erat invisibilis, quia exundabat aqua & operiebat terram*, dit Saint Ambroise, liv. I, Hexam. chap. VIII. *Submersa tellus cùm esset, faciem ejus inundante aquâ, non erat adspectabilis*, dit Saint Basile, Homélie 2. Voyez aussi Saint Augustin, liv. I de la Genèse, chap. XII.

& portèrent vers l'équateur le limon, les glaiſes, les ſables, & en élevant les parties de l'équateur, elles abaiſsèrent peut-être peu à peu celles des pôles de cette différence d'environ deux lieues dont nous avons parlé; car les eaux brisèrent bientôt & réduiſirent en pouſſière les pierres ponces & les autres parties ſpongieuſes de la matière vitrifiée, qui étoient à la ſurface, elles creusèrent des profondeurs & élevèrent des hauteurs qui dans la ſuite ſont devenues des continens, & elles produiſirent toutes les inégalités que nous remarquons à la ſurface de la Terre, & qui ſont plus conſidérables vers l'équateur que par-tout ailleurs; car les plus hautes montagnes ſont entre les tropiques & dans le milieu des zones tempérées, & les plus baſſes ſont au cercle polaire & au-delà; puiſque l'on a entre les tropiques, les cordillères & preſque toutes les montagnes du Mexique & du Breſil, les montagnes de l'Afrique, ſavoir le grand & le petit Atlas, les monts de la Lune, &c. & que d'ailleurs les terres qui ſont entre les tropiques ſont les plus inégales de tout le globe, auſſi bien que les mers, puiſqu'il ſe trouve entre les tropiques beaucoup plus d'iſles que par-tout ailleurs; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la Terre ſe trouvent en effet dans le voiſinage de l'équateur.

Quelque indépendante que ſoit ma théorie de cette hypothèſe ſur ce qui s'eſt paſſé dans le temps de ce premier état du globe, j'ai été bien aiſe d'y remonter dans cet article, afin de faire voir la liaiſon & la poſſibilité du ſyſtème que j'ai propoſé & dont j'ai donné le precis dans l'article premier;

premier; on doit ſeulement remarquer que ma théorie, qui fait le texte de cet ouvrage, ne part pas de ſi loin; que je prends la Terre dans un état à peu près ſemblable à celui où nous la voyons, & que je ne me ſers d'aucune des ſuppoſitions qu'on eſt obligé d'employer lorſqu'on veut raiſonner ſur l'état paſſé du globe terreſtre; mais comme je donne ici une nouvelle idée au ſujet du limon des eaux qui, ſelon moi, a formé la première couche de terre qui enveloppe le globe, il me paroît néceſſaire de donner auſſi les raiſons ſur leſquelles je fonde cette opinion.

Les vapeurs qui s'élèvent dans l'air, produiſent les pluies, les roſées, les feux aëriens, les tonnerres & les autres météores, ces vapeurs ſont donc mêlées de particules aqueuſes, aëriennes, ſulfureuſes, terreſtres, &c. & ce ſont ces particules ſolides & terreſtres qui forment le limon dont nous voulons parler. Lorſqu'on laiſſe dépoſer de l'eau de pluie, il ſe forme un ſédiment au fond; lorſqu'après avoir ramaſſé une aſſez grande quantité de roſée, on la laiſſe dépoſer & ſe corrompre, elle produit une eſpèce de limon qui tombe au fond du vaſe, ce limon eſt même fort abondant, & la roſée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie, il eſt gras, onctueux & rougeâtre.

La première couche qui enveloppe le globe de la Terre, eſt compoſée de ce limon mêlé avec des parties de végétaux ou d'animaux détruits, ou bien avec des particules pierreuſes ou ſablonneuſes: on peut remarquer preſque par-tout que la terre labourable eſt rougeâtre & mêlée plus ou moins de ces différentes matières; les particules

de ſable ou de pierre qu'on y trouve, ſont de deux eſpèces, les unes groſſières & maſſives, les autres plus fines & quelquefois impalpables; les plus groſſes viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant & en travaillant la terre, ou bien le limon ſupérieur en ſe gliſſant & en pénétrant dans la couche inférieure qui eſt de ſable ou d'autres matières diviſées, forme ces terres qu'on appelle des *ſables gras;* les autres parties pierreuſes qui ſont plus fines, viennent de l'air, tombent comme les roſées & les pluies, & ſe mêlent intimement au limon; c'eſt proprement le réſidu de la pouſſière que l'air tranſporte, que les vents enlèvent continuellement de la ſurface de la Terre, & qui retombe enſuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorſque le limon domine, qu'il ſe trouve en grande quantité, & qu'au contraire les parties pierreuſes & ſablonneuſes ſont en petit nombre, la terre eſt rougeâtre, paîtriſſable & très-fertile; ſi elle eſt en même temps mêlée d'une quantité conſidérable de végétaux ou d'animaux détruits, la terre eſt noirâtre, & ſouvent elle eſt encore plus fertile que la première; mais ſi le limon n'eſt qu'en petite quantité, auſſi-bien que les parties végétales ou animales, alors la terre eſt blanche & ſtérile, & lorſque les parties ſablonneuſes, pierreuſes ou crétacées qui compoſent ces terres ſtériles & dénuées de limon, ſont mêlées d'une aſſez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits, elles forment les terres noires & légères qui n'ont aucune liaiſon & peu de fertilité; en ſorte que, ſuivant les différentes combinaiſons de ces trois

différentes matières, du limon, des parties d'animaux & de végétaux, & des particules de sable & de pierre, les terres sont plus ou moins fécondes & différemment colorées. Nous expliquerons en détail dans notre discours sur les végétaux, tout ce qui a rapport à la nature & à la qualité des différentes terres; mais ici nous n'avons d'autre but que celui de faire entendre comment s'est formée cette première couche qui enveloppe le globe & qui provient du limon des eaux.

Pour fixer les idées, prenons le premier terrain qui se présente, & dans lequel on a creusé assez profondément, par exemple, le terrain de Marly-la-Ville où les puits sont très-profonds; c'est un pays élevé, mais plat & fertile, dont les couches de terre sont arrangées horizontalement. J'ai fait venir des échantillons de toutes ces couches que M. Dalibard, habile Botaniste & versé d'ailleurs dans toutes les parties des Sciences, a bien voulu faire prendre sous ses yeux, & après avoir éprouvé toutes ces matières à l'eau-forte, j'en ai dressé la table suivante.

ÉTAT des différens lits de terre qui se trouvent à Marly-la-Ville, jusqu'à cent pieds de profondeur. *

I.

Terre franche rougeâtre, mêlée de beaucoup de limon, d'une très-petite quantité de sable vitrifiable, & d'une quantité un peu plus considérable de sable calcinable, que j'appelle *gravier*. 13 pieds.

* La fouille a été faite pour un puits dans un terrain qui appartient actuellement à M. de Pommery.

De l'autre part.............. 13 pieds. 0

I I.

Terre franche ou limon mêlé de plus de gravier & d'un peu plus de sable vitrifiable........... 2. 6.

I I I.

Limon mêlé de sable vitrifiable en assez grande quantité, & qui ne faisoit que très-peu d'effervescence avec l'eau-forte......................... 3.

I V.

Marne dure qui faisoit une grande effervescence avec l'eau-forte.......................... 2.

V.

Pierre marneuse assez dure............... 4.

V I.

Marne en poudre, mêlée de sable vitrifiable.... 5.

V I I.

Sable très-fin vitrifiable.................... 1. 6.

V I I I.

Marne en terre, mêlée d'un peu de sable vitrifiable. 3. 6.

I X.

Marne dure, dans laquelle on trouve du vrai caillou qui est de la pierre à fusil parfaite............. 3. 6.

X.

Gravier ou poussière de marne.............. 1.

X I.

Églantine, pierre de la dureté & du grain du marbre, & qui est sonnante................. 1. 6.

X I I.

Gravier marneux......................... 1. 6.

Profondeur.......... 42 pieds.

Ci-contre	42 pieds.	0 pouces.
XIII.		
Marne en pierre dure, dont le grain eſt fort fin.	1.	6.
XIV.		
Marne en pierre, dont le grain n'eſt pas ſi fin...	1.	6.
XV.		
Marne encore plus grenue & plus groſſière.....	2.	6.
XVI.		
Sable vitrifiable très-fin, mêlé de coquilles de mer foſſiles, qui n'ont aucune adhérence avec le ſable, & qui ont encore leur couleur & leur vernis naturels.	1.	6.
XVII.		
Gravier très-menu ou pouſſière fine de marne...	2.	
XVIII.		
Marne en pierre dure.	3.	6.
XIX.		
Marne en poudre aſſez groſſière.	1.	6.
XX.		
Pierre dure & calcinable comme le marbre....	1.	
XXI.		
Sable gris, vitrifiable, mêlé de coquilles foſſiles, & ſur-tout de beaucoup d'huîtres & de ſpondiles, qui n'ont aucnne adhérence avec le ſable, & qui ne ſont nullement pétrifiées.	3.	
XXII.		
Sable blanc vitrifiable, mêlé des mêmes coquilles.	2.	
XXIII.		
Sable rayé de rouge & de blanc vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles.	1.	
Profondeur..........	63 pieds.	

De l'autre part	63 pieds.	0 pouces.
XXIV.		
Sable plus gros, mais toujours vitrifiable & mêlé des mêmes coquilles	1.	
XXV.		
Sable gris, fin, vitrifiable & mêlé des mêmes coquilles	8.	6.
XXVI.		
Sable gras très-fin, où il n'y a plus que quelques coquilles	3.	
XXVII.		
Grès	3.	
XXVIII.		
Sable vitrifiable, rayé de rouge & de blanc	4.	
XXIX.		
Sable blanc, vitrifiable	3.	6.
XXX.		
Sable vitrifiable rougeâtre	15.	
Profondeur où l'on a cessé de creuser	101 pieds.	

J'ai dit que j'avois éprouvé toutes ces matières à l'eau-forte; parce que quand l'inspection & la comparaison des matières avec d'autres qu'on connoît, ne suffisent pas pour qu'on soit en état de les dénommer & de les ranger dans la classe à laquelle elles appartiennent, & qu'on a peine à se décider par la simple observation, il n'y a pas de moyen plus prompt, & peut-être plus sûr, que d'éprouver avec l'eau-forte les matières terreuses ou lapidifiques; celles que les esprits acides dissolvent sur le champ avec

chaleur & ébullition sont ordinairement calcinables, celles au contraire qui résistent à ces esprits & sur lesquels ils ne font aucune impression, sont vitrifiables.

On voit par cette énumération, que le terrain de Marly-la-Ville a été autrefois un fond de mer qui s'est élevé au moins de 75 pieds, puisqu'on trouve des coquilles à cette profondeur de 75 pieds. Ces coquilles ont été transportées par le mouvement des eaux en même temps que le sable où on les trouve, & le tout est tombé en forme de sédimens qui se sont arrangés de niveau & qui ont produit les différentes couches de sable gris, blanc, rayé de blanc & de rouge, &c. dont l'épaisseur totale est de 15 ou 18 pieds; toutes les autres couches supérieures jusqu'à la première ont été de même transportées par le mouvement des eaux de la mer, & déposées en forme de sédimens, comme on ne peut en douter, tant à cause de la situation horizontale des couches, qu'à cause des différens lits de sable mêlé de coquilles, & de ceux de marne, qui ne sont que des débris, ou plutôt des détrimens de coquilles, la dernière couche elle-même a été formée presqu'en entier par le limon dont nous avons parlé, qui s'est mêlé avec une partie de la marne qui étoit à la surface.

J'ai choisi cet exemple comme le plus désavantageux à notre explication, parce qu'il paroît d'abord fort difficile de concevoir que le limon de l'air & celui des pluies & des rosées aient pu produire une couche de terre franche épaisse de 13 pieds; mais on doit observer d'abord qu'il est très-rare de trouver, sur-tout dans les pays un peu

élevés, une épaiſſeur de terre labourable auſſi conſidérable; ordinairement les terres ont trois ou quatre pieds, & ſouvent elles n'ont pas un pied d'épaiſſeur. Dans les plaines environnées de collines, cette épaiſſeur de bonne terre eſt plus grande, parce que les pluies détachent les terres de ces collines & les entraînent dans les vallées, mais en ne ſuppoſant ici rien de tout cela, je vois que les dernières couches formées par les eaux de la mer ſont des lits de marne fort épais; il eſt naturel d'imaginer que cette marne avoit au commencement une épaiſſeur encore plus grande, & que des 13 pieds qui compoſent l'épaiſſeur de la couche ſupérieure il y en avoit pluſieurs de marne lorſque la mer a abandonné ce pays & a laiſſé le terrain à découvert. Cette marne expoſée à l'air ſe ſera fondue par les pluies, l'action de l'air & de la chaleur du Soleil y aura produit des gerçures, de petites fentes, & elle aura été altérée par toutes ces cauſes extérieures au point de devenir une matière diviſée & réduite en pouſſière à la ſurface, comme nous voyons la marne que nous tirons de la carrière tomber en poudre lorſqu'on la laiſſe expoſée aux injures de l'air: la mer n'aura pas quitté ce terrain ſi bruſquement qu'elle ne l'ait encore recouvert quelquefois, ſoit par les alternatives du mouvement des marées, ſoit par l'élévation extraordinaire des eaux dans les gros temps, & elle aura mêlé avec cette couche de marne, de la vaſe, de la boue & d'autres matières limonneuſes; lorſque le terrain ſe ſera enfin trouvé tout-à-fait élevé au-deſſus des eaux, les plantes auront commencé

à y

à y croître, & c'eſt alors que le limon des pluies & des roſées aura peu à peu coloré & pénétré cette terre, & lui aura donné un premier degré de fertilité que les hommes auront bien-tôt augmentée par la culture, en travaillant & diviſant la ſurface, & donnant ainſi au limon des roſées & des pluies la facilité de pénétrer plus avant, ce qui à la fin aura produit cette couche de terre franche de 13 pieds d'épaiſſeur.

Je n'examinerai point ici ſi la couleur rougeâtre des terres végétales, qui eſt auſſi celle du limon de la roſée & des pluies, ne vient pas du fer qui y eſt contenu; ce point, qui ne laiſſe pas que d'être important, ſera diſcuté dans notre diſcours ſur les minéraux : il nous ſuffit d'avoir expoſé notre façon de concevoir la formation de la couche ſuperficielle de la Terre, & nous allons prouver par d'autres exemples que la formation des couches intérieures ne peut être que l'ouvrage des eaux.

La ſurface du globe, dit Woodward, cette couche extérieure ſur laquelle les hommes & les animaux marchent, qui ſert de magaſin pour la formation des végétaux & des animaux, eſt, pour la plus grande partie, compoſée de matière végétale ou animale qui eſt dans un mouvement & dans un changement continuel. Tous les animaux & les végétaux qui ont exiſté depuis la création du monde, ont toujours tiré ſucceſſivement de cette couche la matière qui a compoſé leurs corps, & ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée, elle y reſte, toujours prête à être repriſe de nouveau & à ſervir pour former d'autres

corps de la même espèce successivement sans jamais discontinuer; car la matière qui compose un corps, est propre & naturellement disposée pour en former un autre de cette espèce. *Voyez Essai sur l'Histoire Naturelle, &c. page 136.* Dans les pays inhabités, dans les lieux où on ne coupe pas les bois, où les animaux ne broutent pas les plantes, cette couche de terre végétale s'augmente assez considérablement avec le temps; dans tous les bois, & même dans ceux qu'on coupe, il y a une couche de terreau de 6 ou 8 pouces d'épaisseur, qui n'a été formée que par les feuilles, les petites branches & les écorces qui se sont pourries, j'ai souvent observé sur un ancien grand chemin fait, dit-on, du temps des Romains, qui traverse la Bourgogne dans une longue étendue de terrain, qu'il s'est formé sur les pierres dont ce grand chemin est construit, une couche de terre noire de plus d'un pied d'épaisseur, qui nourrit actuellement des arbres d'une hauteur assez considérable, & cette couche n'est composée que d'un terreau noir formé par les feuilles, les écorces & les bois pourris. Comme les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de substance de l'air & de l'eau qu'ils n'en tirent de la terre, il arrive qu'en pourrissant ils rendent à la terre plus qu'ils n'en ont tiré, d'ailleurs une forêt détermine les eaux de la pluie en arrêtant les vapeurs, ainsi dans un bois qu'on conserveroit bien long-temps sans y toucher, la couche de terre qui sert à la végétation augmenteroit considérablement; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent, & les hommes faisant

des conſommations énormes de bois & de plantes pour le feu, & pour d'autres uſages, il s'enſuit que la couche de terre végétale d'un pays habité doit toujours diminuer & devenir enfin comme le terrain de l'Arabie pétrée, & comme celui de tant d'autres provinces de l'orient, qui eſt en effet le climat le plus anciennement habité, où l'on ne trouve que du ſel & des ſables; car le ſel fixe des plantes & des animaux reſte, tandis que toutes les autres parties ſe volatiliſent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut examiner la poſition & la formation des couches intérieures. La terre, dit Woodward, paroît, en quelqu'endroit qu'on la creuſe, compoſée de couches placées l'une ſur l'autre comme autant de ſédimens qui ſeroient tombés ſucceſſivement au fond de l'eau; les couches qui ſont les plus enfoncées ſont ordinairement les plus épaiſſes, & celles qui ſont ſur celles-ci ſont les plus minces par degrés juſqu'à la ſurface. On trouve des coquilles de mer, des dents & des os de poiſſons dans ces différentes couches, il s'en trouve non-ſeulement dans les couches molles, comme dans la craie, l'argile & la marne, mais mêmes dans les couches les plus ſolides & les plus dures, comme dans celles de pierre, de marbre, &c. Ces productions marines ſont incorporées avec la pierre, & lorſqu'on la rompt & qu'on en ſépare la coquille, on obſerve toujours que la pierre a reçu l'empreinte ou la forme de la ſurface avec tant d'exactitude, qu'on voit que toutes les parties étoient

exactement contiguës & appliquées à la coquille. « Je me suis assuré, dit cet auteur, qu'en France, en Flandre, en Hollande, en Espagne, en Italie, en Allemagne, en Danemarck, en Norvège & en Suède, la pierre & les autres substances terrestres, sont disposées par couches de même qu'en Angleterre; que ces couches sont divisées par des fentes parallèles; qu'il y a au dedans des pierres & des autres substances terrestres & compactes une grande quantité de coquillages, & d'autres productions de la mer disposées de la même manière que dans cette île *. J'ai appris que ces couches se trouvoient de même en Barbarie, en Égypte, en Guinée & dans les autres parties de l'Afrique, dans l'Arabie, la Syrie, la Perse, le Malabar, la Chine, & les autres provinces de l'Asie, à la Jamaïque, aux Barbades, en Virginie, dans la nouvelle Angleterre, au Bresil, au Pérou & dans les autres parties de l'Amérique. » *Essai sur l'Histoire Naturelle de la Terre, pages 4, 41, 42, &c.*

Cet auteur ne dit pas comment & par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenoient des coquilles; cependant comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé, & c'est ce qui me persuade qu'on doit trouver des coquilles au Pérou dans les couches de terre, comme on en trouve par-tout ailleurs; je fais cette remarque à l'occasion d'un doute qu'on a formé depuis peu sur cela, & dont je parlerai tout-à-l'heure.

* En Angleterre.

Dans une fouille que l'on fit à Amſterdam pour faire un puits, on creuſa juſqu'à 232 pieds de profondeur, & on trouva les couches de terre ſuivantes, 7 pieds de terre végétale ou terre de jardin, 9 pieds de tourbes, 9 pieds de glaiſe molle, 8 pieds d'arène, 4 de terre, 10 d'argile, 4 de terre, 10 pieds d'arène, ſur laquelle on a coutume d'appuyer les pilotis qui ſoutiennent les maiſons d'Amſterdam, enſuite 2 pieds d'argile, 4 de ſablon blanc, 5 de terre sèche, 1 de terre *molle, 14 d'arène,* 8 d'argile mêlée d'arène, 4 d'arène *mêlée de coquilles,* enſuite une épaiſſeur de 102 *pieds de glaiſe, & enfin* 31 pieds de ſable, où l'on ceſſa de creuſer. *Voyez Varenii; Geograph. general. pag. 46.*

Il eſt rare qu'on fouille auſſi profondément ſans trouver de l'eau; & ce fait eſt remarquable en pluſieurs choſes: 1.° il fait voir que l'eau de la mer ne communique pas dans l'intérieur de la terre par voie de filtration ou de ſtillation comme on le croit vulgairement; 2.° nous voyons qu'on trouve des coquilles à 100 pieds au-deſſous de la ſurface de la Terre dans un pays extrêmement bas, & que par conſéquent le terrain de la Hollande a été élevé de 100 pieds par ſes ſédimens de la mer; 3.° on peut en tirer une induction que cette couche de glaiſe épaiſſe de 102 pieds, & la couche de ſable qui eſt au-deſſous dans laquelle on a fouillé à 31 pieds, & dont l'épaiſſeur entière eſt inconnue, ne ſont peut être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne & originaire, telle qu'elle étoit dans le temps de ſa première formation

& avant que le mouvement des eaux eût changé sa surface. Nous avons dit dans l'article premier que si l'on vouloit trouver la terre ancienne, il faudroit creuser dans les pays du nord plutôt que vers l'équateur, dans les plaines basses plutôt que dans les montagnes ou dans les terres élevées. Ces conditions se trouvent à peu près rassemblées ici; seulement il auroit été à souhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur, & que l'auteur nous eût appris s'il n'y avoit pas de coquilles ou d'autres productions marines dans cette couche de glaise de 102 pieds d'épaisseur & dans celle de sable qui étoit au-dessous. Cet exemple confirme ce que nous avons dit, savoir, que plus on fouille dans l'intérieur de la Terre, plus on trouve les couches épaisses, ce qui s'explique fort naturellement dans notre théorie.

Non seulement la Terre est composée de couches parallèles & horizontales dans les plaines & dans les collines, mais les montagnes même sont en général composées de la même façon; on peut dire que ces couches y sont plus apparentes que dans les plaines, parce que les plaines sont ordinairement recouvertes d'une quantité assez considérable de sable & de terre que les eaux y ont amenés, & pour trouver les anciennes couches, il faut creuser plus profondément dans les plaines que dans les montagnes.

J'ai souvent observé que lorsqu'une montagne est égale & que son sommet est de niveau, les couches ou lits de pierre qui la composent, sont aussi de niveau; mais si le sommet de la montagne n'est pas posé horizontalement,

& s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté, les couches de pierre penchent aussi du même côté. J'avois ouï dire à plusieurs personnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits de carrières penchent un peu du côté du levant, mais ayant observé moi-même toutes les carrières & toutes les chaînes de rochers qui se sont présentées à mes yeux, j'ai reconnu que cette opinion est fausse, & que les couches ou bancs de pierre ne penchent du côté du levant que lorsque le sommet de la colline penche de ce même côté, & qu'au contraire si le sommet s'abaisse du côté du nord, du midi, du couchant ou de tout autre côté, les lits de pierre penchent aussi du côté du nord, du midi, du couchant, &c. Lorsqu'on tire les pierres & les marbres des carrières, on a grand soin de les séparer suivant leur position naturelle, & on ne pourroit pas même les avoir en grand volume si on vouloit les couper dans un autre sens; lorsqu[redacted] emploie, il faut, pour que la maçonnerie soit bonne & pour que les pierres durent long-temps, les poser sur leur *lit de carrière*, c'est ainsi que les ouvriers appellent la couche horizontale; si dans la maçonnerie les pierres étoient posées sur un autre sens, elles se fendroient & ne résisteroient pas aussi long-temps au poids dont elles sont chargées: on voit bien que ceci confirme que les pierres se sont formées par couches parallèles & horizontales, qui se sont successivement accumulées les unes sur les autres, & que ces couches ont composé des masses dont la résistance est plus grande dans ce sens que dans tout autre.

Au reſte, chaque couche, ſoit qu'elle ſoit horizontale ou inclinée, a dans toute ſon étendue une épaiſſeur égale, c'eſt-à-dire, chaque lit d'une matière quelconque, pris à part, a une épaiſſeur égale dans toute ſon étendue, par exemple, lorſque dans une carrière le lit de pierre dure a 3 pieds d'épaiſſeur en un endroit, il a ces 3 pieds d'épaiſſeur par-tout; s'il a 6 pieds d'épaiſſeur en un endroit, il en a 6 par-tout. Dans les carrières autour de Paris, le lit de bonne pierre n'eſt pas épais, & il n'a guère que 18 à 20 pouces d'épaiſſeur par-tout; dans d'autres carrières, comme en Bourgogne, la pierre a beaucoup plus d'épaiſſeur; il en eſt de même des marbres; ceux dont le lit eſt le plus épais, ſont les marbres blancs & noirs, ceux de couleur ſont ordinairement plus minces, & je connois des lits d'une pierre fort dure & dont les payſans ſe ſervent en Bourgogne pour couvrir leurs maiſons, qui n'ont qu'un pouce d'épaiſſeur; les épaiſſeurs des différens lits ſont donc différentes, mais chaque lit conſerve la même épaiſſeur dans toute ſon étendue: en général on peut dire que l'épaiſſeur des couches horizontales eſt tellement variée, qu'elle va depuis une ligne & moins encore, juſqu'à 1, 10, 20, 30 & 100 pieds d'épaiſſeur; les carrières anciennes & nouvelles qui ſont creuſées horizontalement, les boyaux des mines, & les coupes à plomb, en long & en travers, de pluſieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout ſens. « Il eſt bien prouvé, dit l'hiſtorien » de l'Académie, que toutes les pierres ont été une pâte molle,

molle, & comme il y a des carrières presque par-tout, «
la surface de la Terre a donc été dans tous ces lieux, du «
moins jusqu'à une certaine profondeur; une vase & une «
bourbe; les coquillages qui se trouvent dans presque «
toutes les carrières, prouvent que cette vase étoit une «
terre détrempée par l'eau de la mer, & par conséquent la «
mer a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a pu les couvrir «
sans couvrir aussi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas, «
& elle n'a pu couvrir tous les lieux où il y a des carrières «
& tous ceux qui sont de niveau ou plus bas, sans couvrir «
toute la surface du globe terrestre. Ici l'on ne considère «
point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir «
aussi, puisqu'il s'y trouve toujours des carrières & sou- «
vent des coquillages, si on les supposoit formées, le «
raisonnement que nous faisons en deviendroit beaucoup «
plus fort. «

La mer, ~~continue-t-il,~~ couvroit donc toute la Terre; «
& de-là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui sont «
dans les plaines, sont horizontaux & parallèles entre eux, «
les poissons auront été les plus anciens habitans du globe, «
qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terrestres, ni «
oiseaux. Mais comment la mer s'est-elle retirée dans les »
grands creux, dans les vastes bassins qu'elle occupe pré- «
sentement! Ce qui se présente le plus naturellement à «
l'esprit; c'est que le globe de la Terre, du moins jusqu'à «
une certaine profondeur, n'étoit pas solide par-tout, mais «
entre-mêlé de quelques grands creux dont les voûtes se «
sont soutenues pendant un temps, mais enfin sont venues à «

» fondre ſubitement; alors les eaux ſeront tombées dans
» ces creux, les auront remplis, & auront laiſſé à découvert
» une partie de la ſurface de la Terre qui ſera devenue
» une habitation convenable aux animaux terreſtres & aux
» oiſeaux: les coquillages des carrières s'accordent fort avec
» cette idée, car outre qu'il n'a pu ſe conſerver juſqu'à
» préſent dans les terres que des parties pierreuſes, des poiſ-
» ſons, on ſait qu'ordinairement les coquillages s'amaſſent
» en grand nombre dans certains endroits de la mer, où
» ils ſont comme immobiles & forment des eſpèces de
» rochers, & ils n'auront pu ſuivre les eaux qui les auront
» ſubitement abandonnés; c'eſt par cette dernière raiſon,
» que l'on trouve infiniment plus de coquillages que d'arêtes
» ou d'empreintes d'autres poiſſons, & cela même prouve
» une chute ſoudaine de la mer dans ſes baſſins. Dans le
» même temps que les voûtes que nous ſuppoſons, ont
» fondu, il eſt fort poſſible que d'autres parties de la ſur-
» face du globe ſe ſoient élevées, & par la même cauſe,
» ce ſeront là les montagnes qui ſe ſeront placées ſur cette
» ſurface avec des carrières déjà toutes formées, mais les
» lits de ces carrières n'ont pas pu conſerver la direction
» horizontale qu'ils avoient auparavant, à moins que les
» maſſes des montagnes ne ſe fuſſent élevées préciſément
» ſelon un axe perpendiculaire à la ſurface de la Terre, ce
» qui n'a pu être que très-rare: auſſi, comme nous l'avons
» déjà obſervé en 1708 *(pag. 30 & ſuiv.)* les lits des carrières
» des montagnes ſont toujours inclinés à l'horizon, mais
» parallèles entre eux, car ils n'ont pas changé de poſition

les uns à l'égard des autres, mais seulement à l'égard de « la surface de la Terre. » *Voyez les Mémoires de l'Acad. année 1716, page 14 & suiv. de l'Histoire.*

Ces couches parallèles, ces lits de terre ou de pierre qui ont été formés par les sédimens des eaux de la mer, s'étendent souvent à des distances très-considérables, & même on trouve dans les collines séparées par un vallon les mêmes lits, les mêmes matières, au même niveau. Cette observation que j'ai faite, s'accorde parfaitement avec celle de l'égalité de la hauteur des collines opposées dont je parlerai tout-à-l'heure ; on pourra s'assurer aisément de la vérité de ces faits, car dans tous les vallons étroits où l'on découvre des rochers, on verra que les mêmes lits de pierre ou de marbre se trouvent des deux côtés à la même hauteur. Dans une campagne que j'habite souvent & où j'ai beaucoup examiné les rochers & les carrières, j'ai trouvé ~~une carrière~~ de marbre qui s'étend à plus de 12 lieues en longueur & dont la largeur est fort considérable, quoique je n'aie pas pu m'assurer précisément de cette étendue en largeur. J'ai souvent observé que ce lit de marbre a la même épaisseur par-tout, & dans des collines séparées de cette carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur & d'un quart de lieue de largeur, j'ai trouvé le même lit de marbre à la même hauteur ; je suis persuadé qu'il en est de même de toutes les carrières de pierre ou de marbre, où l'on trouve des coquilles, car cette observation n'a pas lieu dans les carrières de grès. Nous donnerons dans la suite les raisons de cette

différence, & nous dirons pourquoi le grès n'eſt pas diſpoſé, comme les autres matières, par lits horizontaux, & qu'il eſt en blocs irréguliers pour la forme & pour la poſition.

On a de même obſervé que les lits de terre ſont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer, & cette obſervation qui eſt importante, peut nous conduire à reconnoître les terres & les îles qui ont été ſéparées du continent; elle prouve, par exemple, que l'Angleterre a été ſéparée de la France, l'Eſpagne de l'Afrique, la Sicile de l'Italie, & il ſeroit à ſouhaiter qu'on eût fait la même obſervation dans tous les détroits: je ſuis perſuadé qu'on la trouveroit vraie preſque par-tout; & pour commencer par le plus long détroit que nous connoiſſions, qui eſt celui de Magellan, nous ne ſavons pas ſi les mêmes lits de pierre ſe trouvent à la même hauteur des deux côtés, mais nous voyons à l'inſpection des cartes particulières de ce détroit, que les deux côtes élevées qui le bornent, forment à peu près, comme les montagnes de la Terre, des angles correſpondans, & que les angles ſaillans ſont oppoſés aux angles rentrans dans les détours de ce détroit, ce qui prouve que la terre de Feu doit être regardée comme une partie du continent de l'Amérique; il en eſt de même du détroit de Forbisher, l'île de Friſland paroît avoir été ſéparée du continent du Groenland.

Les îles Maldives ne ſont ſéparées les unes des autres que par de petits trajets de mer, de chaque côté deſquels ſe trouvent des bancs & des rochers compoſés de la

même matière; toutes ces îles qui, prises ensemble, ont près de 200 lieues de longueur, ne formoient autrefois qu'une même terre, elles sont divisées en treize provinces que l'on appelle *Atollons.* Chaque Atollon contient un grand nombre de petites îles dont la plupart sont tantôt submergées & tantôt à découvert; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces treize Atollons sont chacun environnés d'une chaîne de rochers de même nature de pierre, & qu'il n'y a que trois ou quatre ouvertures dangereuses par où on peut entrer dans chaque Atollon; ils sont tous posés de suite & bout à bout, & il paroît évidemment que ces îles étoient autrefois une longue montagne couronnée de rochers. *Voyez les Voyages de Franç. Pyrard, vol. I. Paris, 1719, page 107, &c.*

Plusieurs auteurs, comme Verstegan, Twine, Sommer, & sur-tout Campbell dans sa description de l'Angleterre, au chapitre de la province de Kent, donnent des raisons très-fortes pour prouver que l'Angleterre étoit autrefois jointe à la France, & qu'elle en a été séparée par un coup de mer qui s'étant ouvert cette porte, a laissé à découvert une grande quantité de terres basses & marécageuses tout le long des côtes méridionales de l'Angleterre. Le docteur Wallis fait valoir comme une preuve de ce fait, la conformité de l'ancien langage des Gallois & des Bretons, & il ajoute plusieurs observations que nous rapporterons dans les articles suivans.

Si l'on considère, en voyageant, la forme des terrains, la position des montagnes & les sinuosités des rivières,

on s'apercevra qu'ordinairement les collines oppoſées ſont non-ſeulement compoſées des mêmes matières, au même niveau, mais même qu'elles ſont à peu près également élevées; j'ai obſervé cette égalité de hauteur dans les endroits ou j'ai voyagé, & je l'ai toujours trouvé la même à très-peu près, des deux côtés, ſur-tout dans les vallons ſerrés, & qui n'ont tout au plus qu'un quart ou un tiers de lieue de largeur; car dans les grandes vallées qui ont beaucoup plus de largeur, il eſt aſſez difficile de juger exactement de la hauteur des collines & de leur égalité, parce qu'il y a erreur d'optique & erreur de jugement; en regardant une plaine ou tout autre terrain de niveau, qui s'étend fort au loin, il paroît s'élever, & au contraire en voyant de loin des collines elles paroiſſent s'abaiſſer: ce n'eſt pas ici le lieu de donner la raiſon mathématique de cette différence. D'autre côté, il eſt fort difficile de juger par le ſimple coup d'œil où ſe trouve le milieu d'une grande vallée, à moins qu'il n'y ait une rivière; au lieu que dans les vallons ſerrés le rapport des yeux eſt moins équivoque & le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne qui eſt compriſe entre Auxerre, Dijon, Autun & Bar-ſur-Seine, & dont une étendue conſidérable s'appelle *le Bailliage de la Montagne*, eſt un des endroits les plus élevés de la France; d'un côté de la plupart de ces montagnes qui ne ſont que du ſecond ordre, & qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées, les eaux coulent vers l'océan, & l'autre vers la méditerranée; il y a des points de partage, comme à

Sombernon, Pouilli en Auxois, &c. où on peut tourner les eaux indifféremment vers l'océan ou vers la méditerranée: ce pays élevé est entre-coupé de plusieurs petits vallons assez serrés, & presque tous arrosés de gros ruisseaux ou de petites rivières. J'ai mille & mille fois observé la correspondance des angles de ces collines & leur égalité de hauteur, & je puis assurer que j'ai trouvé par-tout les angles saillans opposés aux angles rentrans, & les hauteurs à peu près égales des deux côtés. Plus on avance dans le pays élevé où sont les points de partage dont nous venons de parler, plus les montagnes ont de hauteur; mais cette hauteur est toujours la même des deux côtés des vallons, & les collines s'élèvent ou s'abaissent également: en se plaçant à l'extrémité des vallons dans le milieu de la largeur, j'ai toujours vu que le bassin du vallon étoit environné & surmonté de collines dont la hauteur étoit égale, j'ai fait la même observation dans plusieurs autres provinces de la France. C'est cette égalité de hauteur dans les collines qui fait les plaines en montagnes; ces plaines forment, pour ainsi dire, des pays élevés au-dessus d'autres pays; mais les hautes montagnes ne paroissent pas être si égales en hauteur, elles se terminent la plupart en pointes & en pics irréguliers, & j'ai vu en traversant plusieurs fois les Alpes & l'Apennin, que les angles sont en effet correspondans, mais qu'il est presque impossible de juger à l'œil de l'égalité ou de l'inégalité de hauteur des montagnes opposées, parce que leur sommet se perd dans les brouillards & dans les nues.

Les différentes couches dont la Terre eſt compoſée, ne ſont pas diſpoſées ſuivant l'ordre de leur peſanteur ſpécifique, ſouvent on trouve des couches de matières peſantes poſées ſur des couches de matières plus légères; pour s'en aſſurer il ne faut qu'examiner la nature des terres ſur leſquelles portent les rochers, & on verra que c'eſt ordinairement ſur des glaiſes ou ſur des ſables qui ſont ſpécifiquement moins peſans que la matière du rocher: dans les collines & dans les autres petites élévations, on reconnoît facilement la baſe ſur laquelle portent les rochers; mais il n'en eſt pas de même des grandes montagnes, non-ſeulement le ſommet eſt de rocher, mais ces rochers portent ſur d'autres rochers, il y a montagnes ſur montagnes & rochers ſur rochers, à des hauteurs ſi conſidérables & dans une ſi grande étendue de terrain, qu'on ne peut guère s'aſſurer s'il y a de la terre deſſous, & de quelle nature eſt cette terre: on voit des rochers coupés à pic qui ont pluſieurs centaines de pieds de hauteur, ces rochers portent ſur d'autres, qui peut-être n'en ont pas moins, cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand! & puiſque les rochers des petites montagnes dont on voit la baſe, portent ſur des terres moins peſantes & moins ſolides que la pierre, ne peut-on pas croire que la baſe des hautes montagnes eſt auſſi de terre! au reſte, tout ce que j'ai à prouver ici, c'eſt qu'il a pu arriver naturellement, par le mouvement des eaux, qu'il ſe ſoit accumulé des matières plus peſantes au-deſſus des plus légères, & que ſi cela ſe trouve en effet dans la plupart

des

des collines, il eſt probable que cela eſt arrivé comme je l'explique dans le texte; mais quand même on voudroit ſe refuſer à mes raiſons, en m'objectant que je ne ſuis pas bien fondé à ſuppoſer qu'avant la formation des montagnes, les matières les plus peſantes étoient au-deſſous des moins peſantes, je répondrai que je n'aſſure rien de général à cet égard, parce qu'il y a pluſieurs manières dont cet effet a pu ſe produire, ſoit que les matières peſantes fuſſent au-deſſous ou au-deſſus, ou placées indifféremment, comme nous les voyons aujourd'hui; car pour concevoir comment la mer ayant d'abord formé une montagne de glaiſe, l'a enſuite couronnée de rochers, il ſuffit de faire attention que les ſédimens peuvent venir ſucceſſivement de différens endroits, & qu'ils peuvent être de matières différentes, en ſorte que dans un endroit de la mer où les eaux auront dépoſé d'abord pluſieurs ſédimens ~~de glaiſe~~, il peut très-bien arriver que tout d'un coup au lieu de glaiſe les eaux apportent des ſédimens pierreux, & cela, parce qu'elles auront enlevé du fond, ou détaché des côtes toute la glaiſe, & qu'enſuite elles auront attaqué les rochers, ou bien parce que les premiers ſédimens venoient d'un endroit, & les ſeconds d'un autre. Au reſte cela s'accorde parfaitement avec les obſervations, par leſquelles on reconnoît que les lits de terre, de pierre, de gravier, de ſable, &c. ne ſuivent aucune règle dans leur arrangement, ou du moins ſe trouvent placés indifféremment & comme au haſard les uns au-deſſus des autres.

Cependant ce haſard même doit avoir des règles, qu'on ne peut connoître qu'en eſtimant la valeur des probabilités & la vraiſemblance des conjectures. Nous avons vu qu'en ſuivant notre hypothèſe ſur la formation du globe, l'intérieur de la Terre doit être d'une matière vitrifiée ſemblable à nos ſables vitrifiables qui ne ſont que des fragmens de verre, & dont les glaiſes ſont peut-être les ſcories ou les parties décompoſées; dans cette ſuppoſition, la Terre doit être compoſée dans le centre, & preſque juſqu'à la circonférence extérieure, de verre ou d'une matière vitrifiée qui en occupe preſque tout l'intérieur, & au-deſſus de cette matière on doit trouver les ſables, les glaiſes & les autres ſcories de cette matière vitrifiée. Ainſi en conſidérant la Terre dans ſon premier état, c'étoit d'abord un noyau de verre ou de matière vitrifiée, qui eſt ou maſſive comme le verre, ou diviſée comme le ſable, parce que cela dépend du degré de l'activité du feu qu'elle aura éprouvé, au-deſſus de cette matière étoient les ſables, & enfin les glaiſes; le limon des eaux & de l'air a produit l'enveloppe extérieure qui eſt plus ou moins épaiſſe ſuivant la ſituation du terrain, plus ou moins colorée ſuivant les différens mélanges du limon, des ſables & des parties d'animaux ou de végétaux détruits, & plus ou moins féconde ſuivant l'abondance ou la diſette de ces mêmes parties. Pour faire voir que cette ſuppoſition, au ſujet de la formation des ſables & des glaiſes, n'eſt pas auſſi gratuite qu'on pourroit l'imaginer, nous avons cru devoir ajouter à ce que nous venons de dire, quelques remarques particulières.

Je conçois donc que la Terre dans le premier état étoit un globe, ou plutôt un ſphéroïde de matière vitrifiée, de verre, ſi l'on veut, très-compacte, couvert d'une croûte légère & friable, formée par les ſcories de la matière en fuſion, d'une véritable pierre ponce: le mouvement & l'agitation des eaux & de l'air brisèrent bientôt & réduiſirent en pouſſière cette croûte de verre ſpongieuſe, cette pierre ponce qui étoit à la ſurface; de-là les ſables qui, en s'uniſſant, produiſirent enſuite les grès & le roc vif, ou, ce qui eſt la même choſe, les cailloux en grande maſſe, qui doivent, auſſi-bien que les cailloux en petite maſſe, leur dureté, leur couleur ou leur tranſparence & la variété de leurs accidens, aux différens degrés de pureté & à la fineſſe du grain des ſables qui ſont entrés dans leur compoſition.

Ces mêmes ſables dont les parties conſtituantes s'uniſſent par le moyen du feu, s'aſſimilent & deviennent un corps dur très-denſe, & d'autant plus tranſparent que le ſable eſt plus homogène, expoſés au contraire long-temps à l'air, ſe décompoſent par la déſunion & l'exfoliation des petites lames dont ils ſont formés, ils commencent à devenir terre, & c'eſt ainſi qu'ils ont pu former les glaiſes & les argiles. Cette pouſſière tantôt d'un jaune brillant, tantôt ſemblable à des paillettes d'argent dont on ſe ſert pour ſécher l'écriture, n'eſt autre choſe qu'un ſable très-pur, en quelque façon pourri, preſque réduit en ſes principes, & qui tend à une décompoſition parfaite; avec le temps ces paillettes ſe ſeroient atténuées & diviſées au point qu'elles

n'auroient plus eu aſſez d'épaiſſeur & de ſurface pour réfléchir la lumière, & elles auroient acquis toutes les propriétés des glaiſes: qu'on regarde au grand jour un morceau d'argile, on y apercevra une grande quantité de ces paillettes talqueuſes, qui n'ont pas encore entièrement perdu leur forme. Le ſable peut donc avec le temps produire l'argile, & celle-ci en ſe diviſant acquiert de même les propriétés d'un véritable limon, matière vitrifiable comme l'argile & qui eſt du même genre.

Cette théorie eſt conforme à ce qui ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux; qu'on lave du ſable ſortant de ſa minière, l'eau ſe chargera d'une aſſez grande quantité de terre noire, ductile, graſſe, de véritable argile. Dans les villes où les rues ſont pavées de grès, les boues ſont toujours noires & très-graſſes, & deſſéchées elles forment une terre de la même nature que l'argile. Qu'on détrempe & qu'on lave de même de l'argile priſe dans un terrain où il n'y a ni grès ni cailloux, il ſe précipitera toujours au fond de l'eau une aſſez grande quantité de ſable vitrifiable.

Mais ce qui prouve parfaitement que le ſable, & même le caillou & le verre, exiſtent dans l'argile & n'y ſont que déguiſés, c'eſt que le feu en réuniſſant les parties de celle-ci, que l'action de l'air & des autres élémens avoit peut-être diviſées, lui rend ſa première forme. Qu'on mette de l'argile dans un fourneau de réverbère échauffé au degré de la calcination, elle ſe couvrira au dehors d'un émail très-dur; ſi à l'intérieur elle n'eſt pas encore vitrifiée, elle aura cependant acquis une très-

grande dureté, elle réſiſtera à la lime & au burin, elle étincellera ſous le marteau, elle aura enfin toutes les propriétés du caillou; un degré de chaleur de plus la fera couler & la convertira en un véritable verre.

L'argile & le ſable ſont donc des matières parfaitement analogues & du même genre; ſi l'argile en ſe condenſant peut devenir du caillou, du verre, pourquoi le ſable en ſe diviſant ne pourroit-il pas devenir de l'argile? Le verre paroît être la véritable terre élémentaire, & tous les mixtes un verre déguiſé; les métaux, les minéraux, les ſels, &c. ne ſont qu'une terre vitreſcible, la pierre ordinaire, les autres matières qui lui ſont analogues, & les coquilles des teſtacées, des cruſtacées, &c, ſont les ſeules ſubſtances qu'aucun agent connu n'a pu juſqu'à préſent vitrifier, & les ſeules qui ſemblent faire une claſſe à part. Le feu en réuniſſant les parties diviſées des premières, en fait une matière homogène, dure & tranſparente à un certain degré, ſans aucune diminution de peſanteur, & à laquelle il n'eſt plus capable de cauſer aucune altération; celles-ci au contraire, dans leſquelles il entre une plus grande quantité de principes actifs & volatils, & qui ſe calcinent, perdent au feu plus du tiers de leur poids, & reprennent ſimplement la forme de terre, ſans autre altération que la déſunion de leurs principes: ces matières exceptées, qui ne ſont pas en grand nombre, & dont les combinaiſons ne produiſent pas de grandes variétés dans la Nature, toutes les autres ſubſtances, & particulièrement l'argile, peuvent être converties en verre, & ne ſont eſſentiellement par

conſéquent qu'un verre décompoſé. Si le feu fait changer promptement de forme à ces ſubſtances, en les vitrifiant, le verre lui-même, ſoit qu'il ait ſa nature de verre, ou bien celle de ſable ou de caillou, ſe change naturellement en argile, mais par un progrès lent & inſenſible.

Dans les terrains où le caillou ordinaire eſt la pierre dominante, les campagnes en ſont ordinairement jonchées; & ſi le lieu eſt inculte & que ces cailloux aient été long-temps expoſés à l'air ſans avoir été remués, leur ſuperficie ſupérieure eſt toujours très-blanche, tandis que le côté oppoſé qui touche immédiatement à la terre, eſt très-brun & conſerve ſa couleur naturelle: ſi on caſſe pluſieurs de ces cailloux, on reconnoîtra que la blancheur n'eſt pas ſeulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une eſpèce de bande, qui n'a dans de certains cailloux que très-peu d'épaiſſeur, mais qui dans d'autres occupe preſque toute celle du caillou; cette partie blanche eſt un peu grenue, entièrement opaque, auſſi tendre que la pierre, & elle s'attache à la langue comme les bols, tandis que le reſte du caillou eſt liſſe & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conſervé ſa couleur naturelle, ſa tranſparence & ſa même dureté; ſi on met dans un fourneau ce même caillou à moitié décompoſé, ſa partie blanche deviendra d'un rouge couleur de tuile, & ſa partie brune d'un très-beau blanc. Qu'on ne diſe point, avec un de nos plus célèbres Naturaliſtes, que ces pierres ſont des cailloux

imparfaits de différens âges, qui n'ont pas encore acquis leur perfection ; car pourquoi ſeroient-ils tous imparfaits ; pourquoi le ſeroient-ils tous du même côté, & du côté qui eſt expoſé à l'air ! Il me ſemble qu'il eſt aiſé de ſe convaincre que ce ſont au contraire des cailloux altérés, décompoſés, qui tendent à reprendre la forme & les propriétés de l'argile & du bol dont ils ont été formés. Si c'eſt conjecturer que de raiſonner ainſi, qu'on expoſe en plein air le caillou le plus caillou (comme parle ce fameux Naturaliſte), le plus dur & le plus noir, en moins d'une année il changera de couleur à la ſurface, & ſi on a la patience de ſuivre cette expérience, on lui verra perdre inſenſiblement & par degré ſa dureté, ſa tranſparence & ſes autres caractères ſpécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de la nature de l'argile.

Ce qui arrive au caillou, arrive au ſable ; chaque grain de ſable peut être conſidéré comme un petit caillou, & chaque caillou comme un amas de grains de ſable extrêmement fins & exactement engrenés. L'exemple du premier degré de décompoſition du ſable ſe trouve dans cette poudre brillante, mais opaque, *mica*, dont nous venons de parler, & dont l'argile & l'ardoiſe ſont toujours parſemées ; les cailloux entièrement tranſparens, *les quartz*, produiſent en ſe décompoſant des talcs gras & doux au toucher, auſſi paîtriſſables & ductiles que la glaiſe, & vitrifiables comme elle, tels que ceux de Veniſe & de Moſcovie ; & il me paroît que le talc eſt un terme moyen entre le verre ou le caillou tranſparent & l'argile, au lieu

que le caillou grossier & impur en se décomposant passe à l'argile sans intermède.

Notre verre factice éprouve aussi la même altération; il se décompose à l'air & se pourrit en quelque façon en séjournant dans les terres; d'abord sa superficie s'*irise*, s'écaille, s'exfolie, & en le maniant on s'aperçoit qu'il s'en détache des paillettes brillantes; mais lorsque sa décomposition est plus avancée, il s'écrase entre les doigts & se réduit en poudre talqueuse très-blanche & très-fine; l'Art a même imité la Nature pour la décomposition du verre & du caillou. *Est etiam certa methodus solius aquæ communis ope silices & arenam in liquorem viscosum, eumdemque in sal viride convertendi, & hoc in oleum rubicundum, &c. Solius ignis & aquæ ope speciali experimento durissimos quosque lapides in mucorem resolvo, qui distillatus subtilem spiritum exhibet & oleum nullis laudibus prædicabile.* Voyez Becher. Phys. subter.

Nous traiterons ces matières encore plus à fond dans notre discours sur les minéraux, & nous nous contenterons d'ajouter ici, que les différentes couches qui couvrent le globe terrestre, étant encore actuellement ou de matières que nous pouvons considérer comme vitrifiées, ou de matières analogues au verre, qui en ont les propriétés les plus essentielles, & qui toutes sont vitrescibles, & que d'ailleurs comme il est évident que de la décomposition du caillou & du verre qui se fait chaque jour sous nos yeux, il résulte une véritable terre argileuse, ce n'est donc pas une supposition précaire ou

gratuite,

gratuite, que d'avancer, comme je l'ai fait, que les glaiſes, les argiles & les ſables ont été formés par les ſcories & les écumes vitrifiées du globe terreſtre, ſur-tout lorſqu'on y joint les preuves *à priori*, que nous avons données pour faire voir qu'il a été dans un état de liquéfaction cauſée par le feu.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE VIII.
Sur les Coquilles & les autres Productions de la Mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre.

J'ai ſouvent examiné des carrières du haut en bas, dont les bancs étoient remplis de coquilles; j'ai vu des collines entières qui en ſont compoſées, des chaînes de rochers qui en contiennent une grande quantité dans toute leur étendue. Le volume de ces productions de la mer eſt étonnant, & le nombre de ces dépouilles d'animaux marins eſt ſi prodigieux, qu'il n'eſt guère poſſible d'imaginer qu'il puiſſe y en avoir davantage dans la mer; c'eſt en conſidérant cette multitude innombrable de coquilles & d'autres productions marines, qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été pendant un très-long

temps un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que l'eſt actuellement l'océan; la quantité en eſt immenſe, & naturellement on n'imagineroit pas qu'il y eût dans la mer une multitude auſſi grande de ces animaux; ce n'eſt que par celle des coquilles foſſiles & pétrifiées qu'on trouve ſur la Terre, que nous pouvons en avoir une idée. En effet, il ne faut pas croire, comme ſe l'imaginent tous les gens qui veulent raiſonner ſur cela ſans avoir rien vu, qu'on ne trouve ces coquilles que par haſard, qu'elles ſont diſperſées çà & là, ou tout au plus par petits tas, comme des coquilles d'huîtres jetées à la porte; c'eſt par montagnes qu'on les trouve, c'eſt par bancs de 100 & de 200 lieues de longueur; c'eſt par collines & par provinces qu'il faut les toiſer, ſouvent dans une épaiſſeur de 50 ou 60 pieds, & c'eſt d'après ces faits qu'il faut raiſonner.

Nous ne pouvons donner ſur ce ſujet un exemple plus frappant que celui des coquilles de Touraine; voici ce qu'en dit l'Hiſtorien de l'Académie, *année 1720, page 5 & ſuiv.* « Dans tous les ſiècles aſſez peu éclairés & » aſſez dépourvus du génie d'obſervation & de recherche, » pour croire que tout ce qu'on appelle aujourd'hui pierres » figurées, & les coquillages même trouvés dans la terre, » étoient des jeux de la Nature, ou quelques petits accidens » particuliers, le haſard a dû mettre au jour une » infinité de ces ſortes de curioſités que les Philoſophes » même, ſi c'étoient des Philoſophes, ne regardoient » qu'avec une ſurpriſe ignorante ou une légère attention, » & tout cela périſſoit ſans aucun fruit pour le progrès des

connoiſſances. Un Potier de terre qui ne ſavoit ni latin «
ni grec, fut le premier * vers la fin du XVI.^e ſiècle qui oſa «
dire dans Paris ; & à la face de tous les Docteurs, que les «
coquilles foſſiles étoient de véritables coquilles dépoſées «
autrefois par la mer dans les lieux où elles ſe trouvoient «
alors; que des animaux, & ſur-tout des poiſſons, avoient «
donné aux pierres figurées toutes leurs différentes figures, «
&c. & il défia hardiment toute l'école d'Ariſtote d'atta- «
quer ces preuves; c'eſt Bernard Paliſſy, Saintongeois, «
auſſi grand Phyſicien que la Nature ſeule en puiſſe former «
un : cependant ſon ſyſtème a dormi près de cent ans, & «
le nom même de l'auteur eſt preſque mort. Enfin les «
idées de Paliſſy ſe ſont réveillées dans l'eſprit de pluſieurs «
Savans, elles ont fait la fortune qu'elles méritoient, on a «
profité de toutes les coquilles, de toutes les pierres figurées «
que la Terre a fournies, peut-être ſeulement ſont-elles «
devenues aujourd'hui trop communes, & les conſé- «
quences qu'on en tire ſont en danger d'être bientôt «
trop inconteſtables. «

Malgré cela, ce doit être encore une choſe étonnante «
que le ſujet des obſervations préſentes de M. de Reaumur ; «
une maſſe de 130680000 toiſes cubiques, enfouie «

* Je ne puis m'empêcher d'obſerver que le ſentiment de Paliſſy avoit été celui des Anciens: *Conchulas, arenas, buccinas, calculos variè infectos frequenti ſolo, quibuſdam etiam in montibus reperiri, certum ſignum maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus, Plato, Strabo, Seneca, Tertullianus, Plutarchus, Ovidius, & alii.* Vide Dauſqui, Terra & Aqua, pag. 7.

» ſous terre, qui n'eſt qu'un amas de coquilles ou de frag-
» mens de coquilles, ſans nul mélange de matière étrangère,
» ni pierre, ni terre, ni ſable; jamais juſqu'à préſent les
» coquilles foſſiles n'ont paru en cette énorme quantité, &
» jamais, quoiqu'en une quantité beaucoup moindre, elles
» n'ont paru ſans mélange. C'eſt en Touraine que ſe trouve
» ce prodigieux amas à plus de 36 lieues de la mer: on
» l'y connoît, parce que les payſans de ce canton ſe ſervent
» de ces coquilles qu'ils tirent de terre, comme de marne,
» pour fertiliſer leurs campagnes, qui ſans cela ſeroient
» abſolument ſtériles. Nous laiſſons expliquer à M. de
» Reaumur, comment ce moyen aſſez particulier, & en
» apparence aſſez bizarre, leur réuſſit; nous nous renfermons
» dans la ſingularité de ce grand tas de coquilles.
» Ce qu'on tire de terre, & qui ordinairement n'y eſt pas
» à plus de 8 ou 9 pieds de profondeur, ce ne ſont que de
» petits fragmens de coquilles, très-reconnoiſſables pour en
» être des fragmens; car ils ont les cannelures très-bien mar-
» quées, ſeulement ils ont perdu leur luiſant & leur vernis,
» comme preſque tous les coquillages qu'on trouve en terre,
» qui doivent y avoir été long-temps enfouis. Les plus
» petits fragmens qui ne ſont que de la pouſſière, ſont
» encore reconnoiſſables pour être des fragmens de co-
» quilles, parce qu'ils ſont parfaitement de la même matière
» que les autres; quelquefois il ſe trouve des coquilles
» entières. On reconnoît les eſpèces, tant des coquilles
» entières que des fragmens un peu gros: quelques-unes
» de ces eſpèces ſont connues ſur les côtes de Poitou,

d'autres appartiennent à des côtes éloignées. Il y a jufqu'à « des fragmens de plantes marines pierreufes, telles que des « madrépores, des champignons de mer, &c. toute cette « matière s'appelle dans le pays du *falun*. «

Le canton qui, en quelque endroit qu'on le fouille, « fournit du *falun*, a bien neuf lieues quarrées de furface. « On ne perce jamais la minière de falun ou *falunière* au- « delà de vingt pieds, M. de Reaumur en rapporte les rai- « fons, qui ne font prifes que de la commodité des Labou- « reurs & de l'épargne des frais; ainfi les falunières peuvent « avoir une profondeur beaucoup plus grande que celle « qu'on leur connoît: cependant nous n'avons fait le calcul « des 130680000 toifes cubiques, que fur le pied de 18 « pieds de profondeur & non pas de 20, & nous n'avons « mis la lieue qu'à 2200 toifes; tout a donc été évalué fort « bas, & peut-être l'amas de coquilles eft-il de beaucoup « plus grand que nous ne l'avons pofé, qu'il foit feulement « double, combien la merveille augmente-t-elle! «

Dans les faits de Phyfique, de petites circonftances que « la plupart des gens ne s'aviferoient pas de remarquer, « tirent quelquefois à conféquence & donnent des lumières. « M. de Reaumur a obfervé que tous les fragmens de co- « quilles font dans leur tas pofés fur le plat & horizonta- « lement; de-là il a conclu que cette infinité de fragmens « ne font pas venus de ce que dans le tas formé d'abord « de coquilles entières, les fupérieures auroient par leur « poids brifé les inférieures, car de cette manière il fe feroit « fait des écroulemens qui auroient donné aux fragmens «

» une infinité de positions différentes. Il faut que la mer ait » apporté dans ce lieu-là toutes ces coquilles, soit entières, » soit quelques-unes déjà brisées, & comme elle les » apportoit flottantes, elles étoient posées sur le plat & » horizontalement; après qu'elles ont été toutes déposées » au rendez-vous commun, l'extrême longueur du temps » en aura brisé & presque calciné la plus grande partie sans » déranger leur position.

» Il paroît assez par-là qu'elles n'ont pu être apportées » que successivement, & en effet comment la mer voitu» reroit-elle tout-à-la-fois une si prodigieuse quantité de » coquilles, & toutes dans une position horizontale! elles » ont dû s'assembler dans un même lieu, & par conséquent » ce lieu a été le fond d'un golfe ou une espèce de bassin.

» Toutes ces réflexions prouvent que quoiqu'il ait dû » rester, & qu'il reste effectivement sur la Terre beaucoup » de vestiges du déluge universel rapporté par l'Écriture » sainte, ce n'est point ce déluge qui a produit l'amas des » coquilles de Touraine, peut-être n'y en a-t-il d'aussi » grands amas dans aucun endroit du fond de la mer; mais » enfin le déluge ne les en auroit pas arrachées, & s'il » l'avoit fait, ç'auroit été avec une impétuosité & une » violence qui n'auroient pas permis à toutes ces coquilles » d'avoir une même position; elles ont dû être apportées » & déposées doucement, lentement, & par conséquent » en un temps beaucoup plus long qu'une année.

» Il faut donc, ou qu'avant, ou qu'après le déluge la sur» face de la Terre ait été, du moins en quelques endroits,

bien différemment diſpoſée de ce qu'elle eſt aujourd'hui, « que les mers & les continens y aient eu un autre arrange- « ment, & qu'enfin il y ait eu un grand golfe au milieu de « la Touraine. Les changemens qui nous ſont connus de- « puis le temps des hiſtoires ou des fables qui ont quelque « choſe d'hiſtorique, ſont à la vérité peu conſidérables, « mais ils nous donnent lieu d'imaginer aiſément ceux que « des temps plus longs pourroient amener. M. de Reaumur « imagine comment le golfe de Touraine tenoit à l'océan, « & quel étoit le courant qui y charioit les coquilles, « mais ce n'eſt qu'une ſimple conjecture donnée pour tenir « lieu du véritable fait inconnu, qui ſera toujours quelque « choſe d'approchant. Pour parler ſûrement ſur cette ma- « tière, il faudroit avoir des eſpèces de cartes géographiques « dreſſées ſelon toutes les minières de coquillages enfouis « en terre; quelle quantité d'obſervations ne faudroit-il pas, « & quel temps pour les avoir! Qui ſait cependant ſi les « Sciences n'iront pas un jour juſque-là, du moins en « partie! »

Cette quantité ſi conſidérable de coquilles nous étonnera moins, ſi nous faiſons attention à quelques circonſtances qu'il eſt bon de ne pas omettre; la première eſt que les coquillages ſe multiplient prodigieuſement & qu'ils croiſſent en fort peu de temps, l'abondance d'individus dans chaque eſpèce prouve leur fécondité, on a un exemple de cette grande multiplication dans les huîtres; on enlève quelquefois dans un ſeul jour un volume de ces coquillages de pluſieurs toiſes de groſſeur, on diminue

considérablement en assez peu de temps les rochers dont on les sépare, & il semble qu'on épuise les autres endroits où on les pêche; cependant l'année suivante on en retrouve autant qu'il y en avoit auparavant, on ne s'aperçoit pas que la quantité d'huîtres soit diminuée; & je ne sache pas qu'on ait jamais épuisé les endroits où elles viennent naturellement. Une seconde attention qu'il faut faire, c'est que les coquilles sont d'une substance analogue à la pierre, qu'elles se conservent très-long-temps dans les matières molles, qu'elles se pétrifient aisément dans les matières dûres, & que ces productions marines & ces coquilles que nous trouvons sur la Terre, étant les dépouilles de plusieurs siècles, elles ont dû former un volume fort considérable.

Il y a, comme on voit, une prodigieuse quantité de coquilles bien conservées dans les marbres, dans les pierres à chaux, dans les craies, dans les marnes, &c. on les trouve, comme je viens de le dire, par collines & par montagnes, elles sont souvent plus de la moitié du volume des matières où elles sont contenues; elles paroissent la plupart bien conservées, d'autres sont en fragmens, mais assez gros pour qu'on puisse reconnoître à l'œil l'espèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent, & c'est là où se bornent les observations & les connoissances que l'inspection peut nous donner. Mais je vais plus loin, je prétends que les coquilles sont l'intermède que la Nature emploie pour former la plupart des pierres; je prétends que les craies, les marnes & les pierres à chaux ne sont

composées

compoſées que de pouſſière & de détrimens de coquilles, que par conſéquent la quantité des coquilles détruites eſt encore infiniment plus conſidérable que celle des coquilles conſervées : on verra dans le diſcours ſur les minéraux les preuves que j'en donnerai ; je me contenterai d'indiquer ici le point de vue ſous lequel il faut conſidérer les couches dont le globe eſt compoſé. La première couche extérieure eſt formée du limon de l'air, du ſédiment des pluies, des roſées, & des parties végétales ou animales, réduites en particules dans leſquelles l'ancienne organiſation n'eſt pas ſenſible ; les couches intérieures de craie, de marne, de pierre à chaux, de marbre, ſont compoſées de détrimens de coquilles & d'autres productions marines, mêlées avec des fragmens de coquilles ou avec des coquilles entières, mais les ſables vitrifiables & l'argile ſont les matières dont l'intérieur du globe eſt compoſé ; elles ont été vitrifiées dans le temps que le globe a pris ſa forme, laquelle ſuppoſe néceſſairement que la matière a été toute en fuſion. Le granite, le roc vif, les cailloux & les grès en grande maſſe, les ardoiſes, les charbons de terre doivent leur origine au ſable & à l'argile, & ils ſont auſſi diſpoſés par couches ; mais les tufs, les grès & les cailloux qui ne ſont pas en grande maſſe, les criſtaux, les métaux, les pyrites, la plupart des minéraux, les ſoufres, &c. ſont des matières dont la formation eſt nouvelle en comparaiſon des marbres, des pierres calcinables, des craies, des marnes, & de toutes les autres matières qui ſont diſpoſées par couches horizontales,

& qui contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Comme les dénominations dont je viens de me servir, pourroient paroître obscures ou équivoques, je crois qu'il est nécessaire de les expliquer. J'entends par le mot d'argiles, non-seulement les argiles blanches, jaunes, mais aussi les glaises bleues, molles, dures, feuilletées, &c. que je regarde comme des scories de verre, ou comme du verre décomposé. Par le mot de sable j'entends toujours, le sable vitrifiable, & non-seulement je comprends sous cette dénomination le sable fin qui produit les grès, & que je regarde comme de la poussière de verre; ou plutôt de pierre ponce, mais aussi le sable qui provient du grès usé & détruit par le frottement, & encore le sable gros comme du menu gravier, qui provient du granite & du roc vif, qui est aigre, anguleux, rougeâtre, & qu'on trouve assez communément dans le lit des ruisseaux & des rivières qui tirent immédiatement leurs eaux des hautes montagnes, ou de collines qui sont composées de roc vif ou de granite. La rivière d'Armanson qui passe à Semur en Auxois, où toutes les pierres sont du roc vif, charie une grande quantité de ce sable, qui est gros & fort aigre; il est de la même nature que le roc vif, & il n'en est en effet que le débris, comme le gravier calcinable n'est que le débris de la pierre de taille ou du moellon. Au reste, le roc vif & le granite sont une seule & même substance, mais j'ai cru devoir employer les deux dénominations, parce qu'il y a bien des gens qui en font deux

matières différentes : Il en est de même des cailloux & des grès en grande masse, je les regarde comme des espèces de rocs vifs ou de granites, & je les appelle cailloux en grande masse, parce qu'ils sont disposés, comme la pierre calcinable, par couches, & pour les distinguer des cailloux & des grès que j'appelle en petites masses, qui sont les cailloux ronds & les grès, que l'on trouve *à la chasse*, comme disent les ouvriers, c'est-à-dire, les grès dont les bancs n'ont pas de suite & ne forment pas des carrières continues & qui aient une certaine étendue; ces grès & ces cailloux sont d'une formation plus nouvelle, & n'ont pas la même origine que les cailloux & les grès en grande masse, qui sont disposés par couches. J'entends par la dénomination d'ardoise, non-seulement l'ardoise bleue que tout le monde connoît, mais les ardoises blanches, grises, rougeâtres & tous les schits; ces matières se trouvent ordinairement au dessous de l'argile feuilletée, & semblent n'être en effet que de l'argile, dont les différentes petites couches ont pris corps en se desséchant, ce qui a produit les délits qui s'y trouvent. Le charbon de terre, la houille, le jais sont des matières qui appartiennent aussi à l'argile, & qu'on trouve sous l'argile feuilletée ou sous l'ardoise. Par le mot de tuf j'entends non-seulement le tuf ordinaire qui paroît troué &, pour ainsi dire, organisé, mais encore toutes les couches de pierre qui se sont faites par le dépôt des eaux courantes, toutes les stalactites, toutes les incrustations, toutes les espèces de pierres fondantes: il n'est pas douteux que ces matières, ne soient nouvelles, & qu'elles

ne prennent tous les jours de l'accroiſſement. Le tuf n'eſt qu'un amas de matières lapidifiques, dans leſquelles on n'aperçoit aucune couche diſtincte; cette matière eſt diſpoſée ordinairement en petits cylindres creux, irrégulièrement grouppés & formés par des eaux gouttières au pied des montagnes ou ſur la pente des collines, qui contiennent des lits de marne ou de pierre tendre & calcinable; la maſſe totale de ces cylindres, qui ſont un des caractères ſpécifiques de cette eſpèce de tuf, eſt toujours ou oblique, ou verticale, ſelon la direction des filets d'eau qui les forment; ces ſortes de carrières paraſites n'ont aucune ſuite, leur étendue eſt très-bornée en comparaiſon des carrières ordinaires, & elle eſt proportionnée à la hauteur des montagnes, qui leur fourniſſent la matière de leur accroiſſement. Le tuf recevant chaque jour de nouveaux ſucs lapidifiques, ces petites colonnes cylindriques qui laiſſoient entr'elles beaucoup d'intervalle, ſe confondent à la fin, & avec le temps le tout devient compacte; mais cette matière n'acquiert jamais la dureté de la pierre, c'eſt alors ce qu'Agricola nomme *marga tofacea fiſtuloſa*. On trouve ordinairement dans ce tuf quantités d'impreſſions de feuilles d'arbres & de plantes de l'eſpèce de celles que le terrain des environs produit, on y trouve auſſi aſſez ſouvent des coquilles terreſtres très-bien conſervées, mais jamais de coquilles de mer. Le tuf eſt donc certainement une matière nouvelle, qui doit être miſe dans la claſſe des ſtalactites, des pierres fondantes, des incruſtations, &c. toutes ces matières nouvelles

ſont des eſpèces de pierres paraſites qui ſe forment aux dépens des autres, mais qui n'arrivent jamais à la vraie pétrification.

Le criſtal, toutes les pierres précieuſes, toutes celles qui ont une figure régulière, même les cailloux en petites maſſes qui ſont formés par couches concentriques, ſoit que ces ſortes de pierres ſe trouvent dans les fentes perpendiculaires des rochers, ou par-tout ailleurs, ne ſont que des exudations des cailloux en grande maſſe, des ſucs concrets de ces mêmes matières, des pierres paraſites nouvelles, de vraies ſtalactites de caillou ou de roc vif.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou granite, ni dans les grès, au moins je n'y en ai jamais vu, quoiqu'on en trouve, & même aſſez ſouvent, dans le ſable vitrifiable duquel ces matières tirent leur origine; ce qui ſemble prouver que le ſable ne peut s'unir pour former du grès ou du roc vif, que quand il eſt pur, & que, s'il eſt mêlé de ſubſtances d'un autre genre, comme ſont les coquilles, ce mélange de parties qui lui ſont hétérogènes, en empêche la réunion. J'ai obſervé, dans le deſſein de m'en aſſurer, ces petites pelotes qui ſe forment ſouvent dans les couches de ſable mêlé de coquille, & je n'y ai jamais trouvé aucune coquille; ces pelotes ſont un véritable grès; ce ſont des concrétions qui ſe forment dans le ſable aux endroits où il n'eſt pas mêlé de matières hétérogènes qui s'oppoſent à la formation des bancs ou d'autres maſſes plus grandes que ces pelotes.

Nous avons dit qu'on a trouvé à Amſterdam, qui eſt

un pays dont le terrain eſt fort bas, des coquilles de mer à 100 pieds de profondeur ſous terre, & à Marly-la-Ville à 6 lieues de Paris, à 75 pieds : on en trouve de même au fond des mines & dans des bancs de rochers au-deſſous d'une hauteur de pierre de 50, 100, 200, & juſqu'à mille pieds d'épaiſſeur, comme il eſt aiſé de le remarquer dans les Alpes & dans les Pyrénées; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb, & on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles & d'autres productions marines: mais pour aller par ordre, on trouve ſur les montagnes d'Eſpagne, ſur les Pyrénées, ſur les montagnes de France, ſur celles d'Angleterre, dans toutes les carrières de marbre en Flandre, dans les montagnes de Gueldres, dans toutes les collines autour de Paris, dans toutes celles de Bourgogne & de Champagne, en un mot dans tous les endroits où le fond du terrain n'eſt pas de grès ou de tuf; & dans la plupart des lieux dont nous venons de parler, il y a preſque dans toutes les pierres plus de coquilles que d'autres matières. J'entends ici par coquilles, non-ſeulement les dépouilles des coquillages, mais celles des cruſtacées, comme tayes & pointes d'ourſin, & auſſi toutes les productions des inſectes de mer, comme les madrépores, les coraux, les aſtroïtes, &c. Je puis aſſurer & on s'en convaincra par ſes yeux quand on le voudra, que dans la plupart des pierres calcinables & des marbres, il y a une ſi grande quantité de ces productions marines, qu'elles paroiſſent ſurpaſſer en volume la matière qui les réunit,

Mais suivons; on trouve ces productions marines dans les Alpes, même au-dessus des plus hautes montagnes, par exemple, au-dessus du mont Cénis, on en trouve dans les montagnes de Gènes, dans les Apennins & dans la plupart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont sont bâtis les plus anciens édifices des Romains, il y en a dans les montagnes du Tirol & dans le centre de l'Italie, au sommet du mont Paterne près de Boulogne, dans les mêmes endroits qui produisent cette pierre lumineuse qu'on appelle la pierre de Boulogne: on en trouve dans les collines de la Pouille, dans celles de la Calabre, en plusieurs endroits de l'Allemagne & de la Hongrie, & généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe. *Voyez sur cela Stenon, Ray, Woodward, &c.*

En Asie & en Afrique les voyageurs en ont remarqué en plusieurs endroits, par exemple, sur la montagne de Castravan au-dessus de Barut il y a un lit de pierre blanche, mince comme de l'ardoise, dont chaque feuille contient un grand nombre & une grande diversité de poissons, ils sont la plupart fort plats & fort comprimés, comme est la fougère fossile, & ils sont cependant si bien conservés qu'on y remarque parfaitement jusqu'aux moindres traits des nageoires, des écailles & de toutes les parties qui distinguent chaque espèce de poisson. On trouve de même beaucoup d'oursins de mer & de coquilles pétrifiées entre Suez & le Caire, & sur toutes les collines & les hauteurs de la Barbarie; la plupart

ſont exactement conformes aux eſpèces qu'on prend actuellement dans la mer rouge. *Voyez les Voyages de Shaw, volume II, pages 70 & 84.* Dans notre Europe, on trouve des poiſſons pétrifiés en Suiſſe, en Allemagne, dans la carrière d'Oningen, &c.

La longue chaîne de montagnes, dit M. Bourguet, qui s'étend d'occident en orient, depuis le fond du Portugal juſqu'aux parties les plus orientales de la Chine, celles qui s'étendent collatéralement du côté du nord & du midi, les montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous ſont connues, les vallées & les plaines de l'Europe, renferment toutes les couches de terre & de pierres qui ſont remplies de coquillages, & de-là on peut conclure pour les autres parties du monde qui nous ſont inconnues.

Les îles de l'Europe, celles de l'Aſie & de l'Amérique où les Européens ont eu occaſion de creuſer, ſoit dans les montagnes, ſoit dans les plaines, fourniſſent auſſi des coquilles, ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec les continens qui les avoiſinent. *Voyez Lettr. Philoſ. ſur la formation des ſels, page 205.*

En voilà aſſez pour prouver qu'en effet on trouve des coquilles de mer, des poiſſons pétrifiés & d'autres productions marines preſque dans tous les lieux où on a voulu les chercher, & qu'elles y ſont en prodigieuſe quantité. « Il eſt vrai, dit un auteur Anglois *(Tancred Robinſon)*, » qu'il y a eu quelques coquilles de mer diſperſées çà & là » ſur la Terre par les armées, par les habitans des villes & » des villages, & que la Loubère rapporte dans ſon voyage de

de Siam, que les ſinges au cap de Bonne-eſpérance « s'amuſent continuellement à tranſporter des coquilles du « rivage de la mer au-deſſus des montagnes; mais cela ne « peut pas réſoudre la queſtion pourquoi ces coquilles ſont « diſperſées dans tous les climats de la Terre, & juſque dans « l'intérieur des plus hautes montagnes, où elles ſont poſées « par lit, comme elles le ſont dans le fond de la mer. »

En liſant une lettre italienne ſur les changemens arrivés au globe terreſtre, imprimée à Paris cette année (1746), je m'attendois à y trouver ce fait rapporté par la Loubère, il s'accorde parfaitement avec les idées de l'auteur; les poiſſons pétrifiés ne ſont, à ſon avis, que des poiſſons rares, rejetés de la table des Romains, parce qu'ils n'étoient pas frais; & à l'égard des coquilles, ce ſont, dit-il, les pélerins de Syrie qui ont rapporté dans le temps des croiſades celles des mers du Levant qu'on trouve actuellement pétrifiées en France, en Italie & dans les autres États de la chrétienté, pourquoi n'a-t-il pas ajouté que ce ſont les ſinges qui ont tranſporté les coquilles au ſommet des hautes montagnes & dans tous les lieux où les hommes ne peuvent habiter, cela n'eût rien gâté & eût rendu ſon explication encore plus vraiſemblable. Comment ſe peut-il que des perſonnes éclairées & qui ſe piquent même de philoſophie, aient encore des idées auſſi fauſſes ſur ce ſujet! nous ne nous contenterons donc pas d'avoir dit qu'on trouve des coquilles pétrifiées dans preſque tous les endroits de la Terre où l'on a fouillé, & d'avoir rapporté les témoignages des auteurs d'Hiſtoire Naturelle; comme on

pourroit les soupçonner d'apercevoir, en vue de quelques systèmes, des coquilles où il n'y en a point, nous croyons devoir encore citer les voyageurs qui en ont remarqué par hasard, & dont les yeux moins exercés n'ont pu reconnoître que les coquilles entières & bien conservées; leur témoignage sera peut-être d'une plus grande autorité auprès des gens qui ne sont pas à portée de s'assurer par eux-mêmes de la vérité des faits, & de ceux qui ne connoissent ni les coquilles, ni les pétrifications, & qui n'étant pas en état d'en faire la comparaison, pourroient douter que les pétrifications fussent en effet de vraies coquilles, & que ces coquilles se trouvassent entassées par millions dans tous les climats de la Terre.

Tout le monde peut voir par ses yeux les bancs de coquilles qui sont dans les collines des environs de Paris, sur-tout dans les carrières de pierre, comme à la Chaussée près de Sève, à Issy, à Passy & ailleurs. On trouve à Villers-cotterêts une grande quantité de pierres lenticulaires, les rochers en sont même entièrement formés, & elles y sont mêlées sans aucun ordre avec une espèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées ensemble. A Chaumont, on trouve une si grande quantité de coquilles pétrifiées, que toutes les collines, qui ne laissent pas d'être assez élevées, ne paroissent être composées d'autre chose; il en est de même à Courtagnon près de Reims, où le banc de coquilles a près de quatre lieues de largeur sur plusieurs de longueur. Je cite ces endroits parce qu'ils sont fameux, & que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde.

A l'égard des pays étrangers, voici ce que les Voyageurs ont observé.

« En Syrie, en Phénicie, la pierre vive qui sert de base aux rochers du voisinage de Latikea, est surmontée « d'une espèce de craie molle, & c'est peut-être de là que « la ville a pris son nom de *Promontoire-blanc*. La Nakoura, « nommée anciennement *Scala Tyriorum* ou *l'Échelle des* « *Tyriens*, est à peu près de la même nature, & l'on y « trouve encore, en y creusant, quantité de toutes sortes de coraux, de coquilles. » *Voyez les Voyages de Shaw.*

« On ne trouve sur le mont Sinaï que peu de coquilles fossiles & d'autres semblables marques du déluge, à moins « qu'on ne veuille mettre de ce nombre le Tamarin fossile « des montagnes voisines de Sinaï, peut-être que la matière « première dont leurs marbres se sont formés, avoit une « vertu corrosive & peu propre à les conserver; mais à « Corondel, où le roc approche davantage de la nature « de nos pierres de taille, je trouvai plusieurs coquilles « de moules & quelques pétoncles, comme aussi un hé- « risson de mer fort singulier, de l'espèce de ceux qu'on « appelle *spatagi*, mais plus rond & plus uni; les ruines « du petit village d'Ain el Mousa, & plusieurs canaux qui « servoient à y conduire de l'eau, fourmillent de coquil- « lages fossiles. Les vieux murs de Suez & ce qui nous « reste encore de son ancien port, ont été construits des « mêmes matériaux qui semblent tous avoir été tirés d'un « même endroit. Entre Suez & le Caire, ainsi que sur « toutes les montagnes, hauteurs & collines de la Lybie «

» qui ne sont pas couvertes de sable, on trouve grande
» quantité d'hérissons de mer, comme aussi des coquilles
» bivalves & de celles qui se terminent en pointe, dont la
» plupart sont exactement conformes aux espèces qu'on
» prend encore aujourd'hui dans la mer rouge. *Idem, tome II, p. 84.* Les sables mouvans qui sont dans le voi-
» sinage de Ras Sem dans le royaume de Barca, couvrent
» beaucoup de palmiers, d'hérissons de mer & d'autres
» pétrifications que l'on y trouve communément sans cela.
» Ras Sem signifie la tête du poisson, & est ce qu'on
» appelle le village pétrifié, où l'on prétend qu'on trouve
» des hommes, des femmes & des enfans en diverses
» postures & attitudes, qui, avec leur bétail, leurs alimens &
» leurs meubles, ont été convertis en pierre; mais à la
» réserve de ces sortes de monumens du déluge, dont il est
» ici question, & qui ne sont pas particuliers à cet endroit,
» tout ce qu'on en dit, sont de vains contes & fable toute
» pure, ainsi que je l'ai appris, non-seulement par M. le
» Maire, qui dans le temps qu'il étoit Consul à Tripoli
» y envoya plusieurs personnes pour en prendre connois-
» sance, mais aussi par des gens graves & de beaucoup
» d'esprit qui ont été eux-mêmes sur les lieux.

» On trouve devant les pyramides certains morceaux de
» pierres taillées par le ciseau de l'ouvrier, & parmi ces
» pierres on voit des rognures qui ont la figure & la
» grosseur de lentilles, quelques-unes même ressemblent
» à des grains d'orge à moitié pelés: or on prétend que ce
» sont des restes de ce que les ouvriers mangeoient, qui

fe font pétrifiés, ce qui ne me paroît pas vraifemblable, &c. » *Idem.* Ces lentilles & ces grains d'orge font des pétrifications de coquilles connues par tous les Naturaliftes fous le nom de pierre lenticulaire.

« On trouve diverfes fortes de ces coquillages dont nous avons parlé, aux environs de Maftreicht, fur-tout « vers le village de Zichen ou Tichen, & à la petite « montagne appelée *des Huns.* » *Voy. le voyage de Miffon, tome III, page 109.*

« Aux environs de Sienne, je n'ai pas manqué de trouver auprès de Certaldo, felon l'avis que vous m'en « avez donné, plufieurs montagnes de fable toutes farcies « de diverfes coquilles. Le Monte-mario, à un mille de « Rome, en eft tout rempli; j'en ai remarqué dans les « Alpes, j'en ai vu en France & ailleurs. Olearius, Stenon, « Cambden, Speed & quantité d'autres auteurs, tant « anciens que modernes, nous rapportent le même « phénomène. » *Idem, tome II, page 312.*

« L'île de Cerigo étoit anciennement appelée *Porphyris* à caufe de la quantité de porphyre qui s'en tiroit. » *Voyage de Thevenot, tome I, page 25.* Or on fait que le porphyre eft compofé de pointes d'ourfins réunies par un ciment pierreux & très-dur.

« Vis à-vis le village d'Inchené & fur le bord oriental du Nil, je trouvai des plantes pétrifiées qui croiffent « naturellement dans un efpace de terre qui a environ deux « lieues de longeur fur une largeur très-médiocre, c'eft « une production des plus fingulières de la Nature; ces «

» plantes reſſemblent aſſez au corail blanc qu'on trouve dans la mer rouge. » *Voyage de Paul Lucas; tome II, pages 380 & 381.*

« On trouve ſur le mont Liban des pétrifications de » pluſieurs eſpèces, & entr'autres des pierres plattes où » l'on trouve des ſquelettes de poiſſons bien conſervés & » bien entiers, & auſſi des châtaignes de la mer rouge avec des petits buiſſons de corail de la même mer. » *Idem, tome III, page 326.*

« Sur le mont Carmel, nous trouvames grande quantité » de pierres qui, à ce qu'on prétend, ont la figure d'olives, » de melons, de pêches & d'autres fruits que l'on vend » d'ordinaire aux pélerins, non-ſeulement comme de » ſimples curioſités, mais auſſi comme des remèdes contre » divers maux. Les olives qui ſont les *lapides Judaïci* » qu'on trouve dans les boutiques des Droguiſtes, ont » toujours été regardées comme un ſpécifique pour la pierre & la gravelle. » *Voyages de Shaw, tome II, page 70.* Ces *lapides Judaïci* ſont des pointes d'ourſin.

« M. la Roche, Médecin, me donna de ces olives » pétrifiées, dites *lapis Judaïcus,* qui croiſſent en quantité » dans ces montagnes, où l'on trouve, à ce qu'on m'a dit, » d'autres pierres qui repréſentent parfaitement au dedans des natures d'hommes & de femmes. » *Voyage de Monconys, première partie, page 334;* ceci eſt l'*hyſterolithes.*

« En allant de Smirne à Tauris, lorſque nous fumes à » Tocat, les chaleurs étant fort grandes, nous laiſſames le » chemin ordinaire du côté du nord, pour prendre par

les montagnes où il y a toujours de l'ombrage & de la « fraîcheur. En bien des endroits, nous trouvâmes de « la neige & quantité de très-belle oseille, & sur le haut « de quelques-unes de ces montagnes on trouve des co- « quilles comme sur le bord de la mer, ce qui est assez extraordinaire. » *Tavernier.*

Voici ce que dit Olearius au sujet des coquilles pétrifiées qu'il a remarquées en Perse & dans les rochers des montagnes où sont taillés les sépulcres, près du village de Pyrmaraus.

« Nous fumes trois qui montames jusque sur le haut du roc par des précipices effroyables, nous entr'aidant les « uns les autres; nous y trouvames quatre grandes chambres « & au dedans plusieurs niches taillées dans le roc pour « servir de lit; mais ce qui nous surprit le plus, ce fut que « nous trouvames dans cette voûte sur le haut de la mon- « tagne, des coquilles de moules, & en quelques endroits « en si grande quantité, qu'il sembloit que toute cette « roche ne fût composée que de sable & de coquilles. En « revenant de Perse, nous vimes le long de la mer Caspie « plusieurs de ces montagnes de coquilles. »

Je pourrois joindre à ce qui vient d'être rapporté, beaucoup d'autres citations que je supprime, pour ne pas ennuyer ceux qui n'ont pas besoin de preuves sur-abondantes, & qui se sont assurés, comme moi, par leurs yeux, de l'existence de ces coquilles dans tous les lieux où on a voulu les chercher.

On trouve en France, non-seulement les coquilles de

nos côtes, mais encore des coquilles qu'on n'a jamais vues dans nos mers. Il y a même des Naturalistes qui prétendent que la quantité de ces coquilles étrangères pétrifiées, est beaucoup plus grande que celle des coquilles de notre climat, mais je crois cette opinion mal fondée; car indépendamment des coquillages qui habitent le fond de la mer & de ceux qui sont difficiles à pêcher, & que par conséquent on peut regarder comme inconnus ou même étrangers, quoiqu'ils puissent être nés dans nos mers, je vois en gros qu'en comparant les pétrifications avec les analogues vivans, il y en a plus de nos côtes que d'autres; par exemple, tous les peignes, la plupart des pétoncles, les moules, les huîtres, les glands de mer, la plupart des buccins, les oreilles de mer, les patelles, le cœur-de-bœuf, les nautilles, les oursins à gros tubercules & à grosses pointes, les oursins châtaignes de mer, les étoiles, les dentales, les tubulites, les astroïtes, les cerveaux, les coraux, les madrépores, &c. qu'on trouve pétrifiés en tant d'endroits, sont certainement des productions de nos mers; & quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammon, les pierres lenticulaires, les pierres judaïques, les columnites, les vertèbres de grandes étoiles, & plusieurs autres pétrifications, comme les grosses vis, le buccin appelé abajour, les sabots, &c. dont l'analogue vivant est étranger ou inconnu, je suis convaincu par mes observations, que le nombre de ces espèces est petit en comparaison de celui des coquilles pétrifiées de nos côtes; d'ailleurs ce qui fait le fond de nos

nos marbres & de presque toutes nos pierres à chaux & à bâtir, sont des madrépores, des astroïtes, & toutes ces autres productions formées par les insectes de la mer & qu'on appeloit autrefois plantes marines; les coquilles, quelque abondantes qu'elles soient, ne sont qu'un petit volume en comparaison de ces productions, qui toutes sont originaires de nos mers, & sur-tout de la méditerranée.

La mer rouge est de toutes les mers celle qui produit le plus abondamment des coraux, des madrépores & des plantes marines; il n'y a peut-être point d'endroit qui en fournisse une plus grande variété que le port de Tor, dans un temps calme il se présente aux yeux une si grande quantité de ces plantes, que le fond de la mer ressemble à une forêt, il y a des madrépores branchus qui ont jusqu'à huit & dix pieds de hauteur: on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée, à Marseille, près des côtes d'Italie & de Sicile; il y en a aussi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan, autour des îles, sur les bancs, dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre.

M. Peyssonel avoit observé & reconnu le premier que les coraux, les madrépores, &c. devoient leur origine à des animaux; & n'étoient pas des plantes, comme on le croyoit & comme leur forme & leur accroissement paroissoient l'indiquer; on a voulu long-temps douter de la vérité de l'observation de M. Peyssonel, quelques Naturalistes trop prévenus de leurs propres opinions,

l'ont même rejetée d'abord avec une espèce de dédain; cependant ils ont été obligés de reconnoître depuis peu la découverte de M. Peyssonel, & tout le monde est enfin convenu que ces prétendues plantes marines ne sont autre chose que des ruches, ou plutôt des loges de petits animaux qui ressemblent aux poissons des coquilles en ce qu'ils forment, comme eux, une grande quantité de substance pierreuse, dans laquelle ils habitent comme les poissons dans leurs coquilles; ainsi les plantes marines que d'abord l'on avoit mises au rang des minéraux, ont ensuite passé dans la classe des végétaux, & sont enfin demeurées pour toujours dans celle des animaux.

Il y a des coquillages qui habitent le fond des hautes mers, & qui ne sont jamais jetés sur les rivages; les Auteurs les appellent *Pelagiæ*, pour les distinguer des autres qu'ils appellent *Littorales*. Il est à croire que les cornes d'ammon & quelques autres espèces qu'on trouve pétrifiées, & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, & qu'ils ont été remplis du sédiment pierreux dans le lieu même où ils étoient; il peut se faire aussi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'espèce a péri, ces coquillages pourroient être du nombre; les os fossiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en Irlande & dans plusieurs autres endroits, semblent confirmer cette conjecture, car jusqu'ici on ne connoît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os, qui pour la plupart, sont d'une grandeur & d'une grosseur démesurée.

On trouve ces coquilles depuis le haut jusqu'au fond des carrières, on les voit aussi dans des puits beaucoup plus profonds; il y en a au fond des mines de Hongrie. *Voyez Woodward.*

On en trouve à 200 brasses, c'est-à-dire, à mille pieds de profondeur dans des rochers qui bordent l'île de Caldé & dans la province de Pembroke en Angleterre. *Voyez Ray's Discourses, pag. 178.*

Non-seulement on trouve à de grandes profondeurs & au-dessus des plus hautes montagnes des coquilles pétrifiées, mais on en trouve aussi qui n'ont point changé de nature, qui ont encore le luisant, les couleurs & la légèreté des coquilles de la mer; on trouve des glossopètres & d'autres dents de poisson dans leurs mâchoires, & il ne faut pour se convaincre entièrement sur ce sujet, que regarder la coquille de mer & celle de terre, & les comparer: il n'y a personne qui, après un examen, même léger, puisse douter un instant que ces coquilles fossiles & pétrifiées ne soient pas les mêmes que celles de la mer, on y remarque les plus petites articulations, & même les perles que l'animal vivant produit; on remarque que les dents de poisson sont polies & usées à l'extrémité, & qu'elles ont servi pendant le temps que l'animal étoit vivant.

On trouve aussi presque par-tout dans la terre, des coquillages de la même espèce, dont les uns sont petits, les autres gros, les uns jeunes, les autres vieux, quelques-uns imparfaits, d'autres entièrement parfaits; on en voit même de petits & de jeunes attachés aux gros.

Le poiſſon à coquille appelé *Purpura*, a une langue fort longue dont l'extrémité eſt oſſeuſe & pointue, elle lui ſert comme de tarière pour percer les coquilles des autres poiſſons & pour ſe nourrir de leur chair; on trouve communément dans les terres des coquilles qui ſont percées de cette façon, ce qui eſt une preuve inconteſtable qu'elles renfermoient autrefois des poiſſons vivans, & que ces poiſſons habitoient dans des endroits où il y avoit auſſi des coquillages de pourpre qui s'en étoient nourris. *Voyez Woodward, pages 296 & 300.*

Les obéliſques de Saint Pierre de Rome, de Saint Jean de Latran, de la place Navonne, viennent, à ce qu'on prétend, des pyramides d'Égypte; elles ſont de granite rouge, lequel eſt une eſpèce de roc vif ou de grès fort dur; cette matière, comme je l'ai dit, ne contient point de coquilles, mais les anciens marbres Afriquains & Égyptiens, & les porphyres que l'on a tirés, dit-on, du temple de Salomon & des palais des rois d'Égypte, & que l'on a employés à Rome en différens endroits, ſont remplis de coquilles. Le porphyre rouge eſt compoſé d'un nombre infini de pointes de l'eſpèce d'ourſin que nous apelons châtaigne de mer; elles ſont poſées aſſez près les unes des autres & forment tous les petits points blancs qui ſont dans ce porphyre: chacun de ces points blancs laiſſe voir encore dans ſon milieu un petit point noir qui eſt la ſection du conduit longitudinal de la pointe de l'ourſin. Il y a en Bourgogne, dans un lieu appelé Ficin à trois lieues de Dijon, une perre rouge tout-à-fait

ſemblable au porphyre par ſa compoſition, & qui n'en diffère que par la dureté, n'ayant que celle du marbre, qui n'eſt pas à beaucoup près ſi grande que celle du porphyre; elle eſt de même entièrement compoſée de pointes d'ourſin, & elle eſt très-conſidérable par l'étendue de ſon lit de carrière & par ſon épaiſſeur; on en a fait de très-beaux ouvrages dans cette province, & notamment les gradins du piédeſtal de la figure équeſtre de Louis le Grand, qu'on a élevée au milieu de la Place royale à Dijon; cette pierre n'eſt pas la ſeule de cette eſpèce que je connoiſſe; il y a dans la même province de Bourgogne, près de la ville de Montbard, une carrière conſidérable de pierre compoſée comme le porphyre, mais dont la dureté eſt encore moindre que celle du marbre; ce porphyre tendre eſt compoſé comme le porphyre dur, & il contient même une plus grande quantité de pointes d'ourſins & beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'ourſins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Égypte & dans les nouveaux porphyres de Bourgogne, qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté & par le nombre, plus ou moins grand, des pointes d'ourſins qu'ils contiennent.

A l'égard de ce que les Curieux appellent du porphyre vert, je crois que c'eſt plutôt un granite qu'un porphyre, il n'eſt pas compoſé de pointes d'ourſins, comme le porphyre rouge, & ſa ſubſtance me paroît ſemblable à celle du granite commun. En Toſcane, dans les pierres dont étoient bâtis les anciens murs de la ville de Volatera, il

y a une grande quantité de coquillages, & cette muraille étoit faite il y a deux mille cinq cents ans. *Voyez Stenon in Prodromo diss. de Solido intra solidum, pag. 63.* La plupart des marbres antiques, les porphyres & les autres pierres des plus anciens monumens contiennent donc des coquilles, des pointes d'oursins, & d'autres débris des productions marines, comme les marbres que nous tirons aujourd'hui de nos carrières; ainsi on ne peut pas douter, indépendamment même du témoignage sacré de l'Écriture sainte, qu'avant le déluge la Terre n'ait été composée des mêmes matières dont elle l'est aujourd'hui.

Par tout ce que nous venons de dire, on peut être assuré qu'on trouve des coquilles pétrifiées en Europe, en Asie & en Afrique dans tous les lieux où le hasard a conduit les Observateurs; on en trouve aussi en Amérique, au Bresil, dans le Tucuman, dans les terres Magellaniques, & en si grande quantité dans les îles Antilles, qu'au-dessous de la terre labourable, le fond, que les habitans appellent la chaux, n'est autre chose qu'un composé de coquilles, de madrépores, d'astroïtes & d'autres productions de la mer. Ces observations, qui sont certaines, m'auroient fait penser qu'il y a de même des coquilles & d'autres productions marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique, & sur-tout dans les montagnes, comme l'assure Woodward; cependant M. de la Condamine, qui a demeuré pendant plusieurs années au Pérou, m'a assuré qu'il n'en avoit pas vu dans les Cordillères, qu'il en avoit cherché inutilement, & qu'il

ne croyoit pas qu'il y en eût. Cette explication feroit singulière, & les conséquences qu'on en pourroit tirer le feroient encore plus; mais j'avoue que, malgré le témoignage de ce célèbre observateur, je doute encore à cet égard, & que je suis très-porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou, comme par-tout ailleurs, des coquilles & d'autres pétrifications marines, mais qu'elles ne se sont pas offertes à ses yeux. On sait qu'en matière de témoignages, deux témoins positifs qui assurent avoir vu, suffisent pour faire preuve complète, tandis que mille & dix mille témoins négatifs, & qui assurent seulement n'avoir pas vu, ne peuvent que faire naître un doute léger; c'est par cette raison, & parce que la force de l'analogie m'y contraint, que je persiste à croire qu'on trouvera des coquilles sur les montagnes du Pérou, comme on en trouve presque par-tout ailleurs, sur-tout si on les cherche sur la croupe de la montagne & non pas au sommet.

Les montagnes les plus élevées sont ordinairement composées au sommet, de roc vif, de granite, de grès & d'autres matières vitrifiables qui ne contiennent que peu ou point de coquilles. Toutes ces matières se sont formées dans les couches du sable de la mer qui recouvroient le dessus de ces montagnes; lorsque la mer a laissé à découvert ces sommets de montagnes, les sables ont coulé dans les plaines, où ils ont été entraînés par la chute des eaux des pluies, &c. de sorte qu'il n'est demeuré au-dessus des montagnes que des rochers qui s'étoient formés dans l'intérieur de ces couches de sable. A 200, 300 ou 400

toises plus bas que le sommet de ces montagnes, on trouve souvent des matières toutes différentes de celles du sommet, c'est-à-dire, des pierres, des marbres, & d'autres matières calcinables, lesquelles sont disposées par couches parallèles, & contiennent toutes des coquilles & d'autres productions marines; ainsi il n'est pas étonnant que M. de la Condamine n'ait pas trouvé de coquilles sur ces montagnes, sur-tout s'il les a cherchées dans les lieux les plus élevés & dans les parties de ces montagnes qui sont composées de roc vif, de grès ou de sable vitrifiable; mais au-dessous de ces couches de sable & de ces rochers qui font le sommet, il doit y avoir dans les Cordillères, comme dans toutes les autres montagnes, des couches horizontales de pierres, de marbres, de terres, &c. où il se trouvera des coquilles; car dans tous les pays du monde où l'on a fait des observations, on en a toujours trouvé dans ces couches.

Mais supposons un instant que ce fait soit vrai, & qu'en effet il n'y ait aucune production marine dans les montagnes du Pérou, tout ce qu'on en conclura ne sera nullement contraire à notre théorie, & il pourroit bien se faire, absolument parlant, qu'il y ait sur le globe des parties qui n'aient jamais été sous les eaux de la mer, & sur-tout des parties aussi élevées que le sont les Cordillères, mais en ce cas, il y auroit de belles observations à faire sur ces montagnes; car elles ne seroient pas composées de couches parallèles entr'elles, comme tous les autres le sont: les matières seroient aussi fort différentes de

celles

celles que nous connoiſſions, il n'y auroit point de fentes perpendiculaires, la compoſition des rochers & des pierres ne reſſembleroit point du tout à la compoſition des rochers & des pierres des autres pays, & enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne ſtructure de la Terre telle qu'elle étoit originairement & avant que d'être changée & altérée par le mouvement des eaux; nous verrions dans ces climats le premier état du globe, les matières anciennes dont il étoit compoſé, la forme, la liaiſon & l'arrangement naturel de la Terre, &c. mais c'eſt trop eſpérer, & ſur des fondemens trop légers, & je penſe qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles, comme on en trouve par-tout ailleurs.

A l'égard de la manière dont ces coquilles ſont diſpoſées & placées dans les couches de terre ou de pierre, voici ce qu'en dit Woodward. « Tous les coquillages qui « ſe trouvent dans une infinité de couches de terre & de « bancs de rochers, ſur les plus hautes montagnes & dans « les carrières & les mines les plus profondes, dans les « cailloux de cornaline, de chalcédoine, &c. & dans les « maſſes de ſoufre, de marcaſſites & d'autres matières mi- « nérales & métalliques, ſont remplis de la matière même « qui forme les bancs ou les couches, ou les maſſes qui les renferment, & jamais d'aucune matière hétérogène, » *page 206 & ailleurs.* « La peſanteur ſpécifique des diffé- « rentes eſpèces de ſables ne diffère que très-peu, étant « généralement, par rapport à l'eau, comme $2\frac{4}{9}$ ou $2\frac{9}{16}$ « à 1, & les coquilles de pétoncle qui ſont à peu près de

» la même pesanteur, s'y trouvent ordinairement renfermées
» en grand nombre, tandis qu'on a de la peine à y trouver
» des écailles d'huîtres, dont la pesanteur spécifique n'est
» environ que comme $2\frac{1}{3}$ à 1 ; d'hérissons de mer, dont la
» pesanteur n'est que comme 2 ou $2\frac{1}{8}$ à 1 ; ou d'autres es-
» pèces de coquilles plus légères ; mais au contraire dans la
» craie qui est plus légère que la pierre, n'étant à la pesan-
» teur de l'eau que comme environ $2\frac{1}{10}$ à 1, on ne trouve
» que des coquilles d'hérissons de mer & d'autres espèces
de coquilles plus légères. » *Voyez pages 17 & 18.*

Il faut observer que ce que dit ici Woodward ne doit pas être regardé comme règle générale, car on trouve des coquilles plus légères & plus pesantes dans les mêmes matières, par exemple, des pétoncles, des huîtres & des oursins dans les mêmes pierres & dans les mêmes terres, & même on peut voir au cabinet du Roi un pétoncle pétrifié en cornaline & des oursins pétrifiés en agate, ainsi la différence de la pesanteur spécifique des coquilles n'a pas influé, autant que le prétend Woodward, sur le lieu de leur position dans les couches de terre ; & la vraie raison pourquoi les coquilles d'oursins & d'autres aussi légères se trouvent plus abondamment dans les craies, c'est que la craie n'est qu'un détriment de coquilles, & que celles des oursins étant plus légères, moins épaisses & plus friables que les autres, elles auront été aisément réduites en poussière & en craie, en sorte qu'il ne se trouve des couches de craie que dans les endroits où il y avoit anciennement sous les eaux de la mer une

grande abondance de ces coquilles légères dont les débris ont formé la craie dans laquelle nous trouvons celles qui ayant résisté au choc & aux frottemens, se sont conservées tout entières, ou du moins en parties assez grandes pour que nous puissions les reconnoître.

Nous traiterons ceci plus à fond dans notre discours sur les minéraux, contentons-nous seulement d'avertir ici qu'il faut encore donner une modification aux expressions de Woodward: il paroît dire qu'on trouve des coquilles dans les cailloux, dans les cornalines, dans les chalcédoines, dans les mines, dans les masses de soufre, aussi souvent & en aussi grand nombre que dans les autres matières, au lieu que la vérité est qu'elles sont très-rares dans toutes les matières vitrifiables ou purement inflammables, & qu'au contraire elles sont en prodigieuse abondance dans les craies, dans les marnes, dans les marbres & dans les pierres, en sorte que nous ne prétendons pas dire ici qu'absolument les coquilles les plus légères sont dans les matières légères, & les plus pesantes dans celles qui sont aussi les plus pesantes, mais seulement qu'en général cela se trouve plus souvent ainsi qu'autrement. A la vérité elles sont toutes également remplies de la substance même qui les environne, aussi-bien celles qu'on trouve dans les couches horizontales, que celles qu'on trouve en plus petit nombre dans les matières qui occupent les fentes perpendiculaires, parce qu'en effet les unes & les autres ont été également formées par les eaux, quoiqu'en différens temps & de différentes façons; les couches horizontales

de pierre, de marbre, &c. ayant été formées par les grands mouvemens des ondes de la mer, & les cailloux, les cornalines, les chalcédoines & toutes les matières qui font dans les fentes perpendiculaires, ayant été produites par le mouvement particulier d'une petite quantité d'eau chargée de différens fucs lapidifiques, métalliques, &c. & dans les deux cas ces matières étoient réduites en poudre fine & impalpable qui a rempli l'intérieur des coquilles fi pleinement & fi abfolument, qu'elle n'y a pas laiffé le moindre vide, & qu'elle s'en eft fait autant de moules, à peu près comme on voit un cachet fe mouler fur le tripoli.

Il y a donc dans les pierres, dans les marbres, &c. une multitude très-grande de coquilles qui font entières, belles & fi peu altérées, qu'on peut aifément les comparer avec les coquilles qu'on conferve dans les cabinets ou qu'on trouve fur les rivages de la mer; elles ont précifément la même figure & la même grandeur, elles font de la même fubftance & leur tiffu eft le même; la matière particulière qui les compofe, eft la même, elle eft difpofée & arrangée de la même manière, la direction de leurs fibres & des lignes fpirales eft la même, la compofition des petites lames formées par les fibres eft la même dans les unes & les autres; on voit dans le même endroit les veftiges ou infertions des tendons par le moyen defquels l'animal étoit attaché & joint à fa coquille, on y voit les mêmes tubercules, les mêmes *ftries*, les mêmes cannelures; enfin, tout eft femblable, foit au dedans, foit au dehors de la coquille, dans fa cavité ou fur

sa convexité, dans sa substance ou sur sa superficie; d'ailleurs ces coquillages fossiles sont sujets aux mêmes accidens ordinaires que les coquillages de la mer, par exemple, ils sont attachés les plus petits aux plus gros, ils ont des conduits vermiculaires, on y trouve des perles & d'autres choses semblables qui ont été produites par l'animal lorsqu'il habitoit sa coquille, leur gravité spécifique est exactement la même que celle de leur espèce qu'on trouve actuellement dans la mer, & par la chimie on y trouve les mêmes choses, en un mot ils ressemblent exactement à ceux de la mer. *Voyez Woodward, page 13.*

J'ai souvent observé moi-même avec une espèce d'étonnement, comme je l'ai déjà dit, des montagnes entières, des chaînes de rochers, des bancs énormes de carrières tout composés de coquilles & d'autres débris de productions marines qui y sont en si grande quantité, qu'il n'y a pas à beaucoup près autant de volume dans la matière qui les lie.

J'ai vu des champs labourés dans lesquels toutes les pierres étoient des pétoncles pétrifiés, en sorte qu'en fermant les yeux & ramassant au hasard on pouvoit parier de ramasser un pétoncle; j'en ai vu d'entièrement couverts de cornes d'ammon, d'autres dont toutes les pierres étoient des cœurs-de-bœuf pétrifiés; & plus on examinera la terre, plus on sera convaincu que le nombre de ces pétrifications est infini, & on en conclura qu'il est impossible que tous les animaux qui habitoient ces coquilles, aient existé dans le même temps.

J'ai même fait une obſervation en cherchant ces coquilles, qui peut être de quelque utilité, c'eſt que dans tous les pays où l'on trouve dans les champs & dans les terres labourables un très-grand nombre de ces coquilles pétrifiées, comme pétoncles, cœurs-de-bœuf, &c. entières, bien conſervées, & totalement ſéparées, on peut être aſſuré que la pierre de ces pays eſt *géliſſe*. Ces coquilles ne s'en ſont ſéparées en ſi grand nombre que par l'action de la gelée, qui détruit la pierre & laiſſe ſubſiſter plus long-temps la coquille pétrifiée.

Cette immenſe quantité de foſſiles marins que l'on trouve en tant d'endroits, prouve qu'ils n'y ont pas été tranſportés par un déluge; car on obſerve pluſieurs milliers de gros rochers & de carrières dans tous les pays où il y a des marbres & de la pierre à chaux, qui ſont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer, de pointes d'ourſins, de coquillages & d'autres débris de productions marines. Or ſi ces coquilles qu'on trouve par-tout euſſent été amenées ſur la terre sèche par un déluge ou par une inondation, la plus grande partie ſeroit demeurée ſur la ſurface de la Terre, ou du moins elles ne ſeroient pas enterrées à une grande profondeur, & on ne les trouveroit pas dans les marbres les plus ſolides à ſept ou huit cents pieds de profondeur.

Dans toutes les carrières, ces coquilles ſont partie de la pierre à l'intérieur, & on en voit quelquefois à l'extérieur qui ſont recouvertes de ſtalactites qui, comme l'on ſait, ne ſont pas des matières auſſi anciennes que la pierre qui

contient les coquilles : une seconde preuve que cela n'est point arrivé par un déluge, c'est que les os, les cornes, les ergots, les ongles, &c. ne se trouvent que très-rarement, & peut-être point du tout, renfermés dans les marbres & dans les autres pierres dures, tandis que si c'étoit l'effet d'un déluge où tout auroit péri, on y devroit trouver les restes des animaux de la terre aussi-bien que ceux des mers. *Voyez Ray's Discourses, pag. 178 & suiv.*

C'est, comme nous l'avons dit, une supposition bien gratuite, que de prétendre que toute la Terre a été dissoute dans l'eau au temps du déluge ; & on ne peut donner quelque fondement à cette idée, qu'en supposant un second miracle qui auroit donné à l'eau la propriété d'un dissolvant universel, miracle dont il n'est fait aucune mention dans l'Écriture sainte ; d'ailleurs, ce qui anéantit la supposition & la rend même contradictoire, c'est que toutes les matières ayant été dissoutes dans l'eau les coquilles ne l'ont pas été, puisque nous les trouvons entières & bien conservées dans toutes les masses qu'on prétend avoir été dissoutes ; cela prouve évidemment qu'il n'y a jamais eu de telle dissolution, & que l'arrangement des couches horizontales & parallèles ne s'est pas fait en un instant, mais par les sédimens qui se sont amoncelés peu à peu, & qui ont enfin produit des hauteurs considérables par la succession des temps ; car il est évident pour tous les gens qui se donneront la peine d'observer, que l'arrangement de toutes les matières qui composent le globe, est l'ouvrage des eaux ; il n'est donc question que de savoir

ſi cet arrangement a été fait dans le même temps: or nous avons prouvé qu'il n'a pas pu ſe faire dans le même temps, puiſque les matières ne gardent pas l'ordre de la peſanteur ſpécifique & qu'il n'y a pas eu de diſſolution générale de toutes les matières; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou plutôt par les ſédimens qu'elles ont dépoſés dans la ſucceſſion des temps; toute autre révolution, tout autre mouvement, toute autre cauſe auroit produit un arrangement très-différent: d'ailleurs, un accident particulier, une révolution ou un bouleverſement n'auroit pas produit un pareil effet dans le globe tout entier, & ſi l'arrangement des terres & des couches avoit pour cauſe des révolutions particulières & accidentelles, on trouveroit les pierres & les terres diſpoſées différemment en différens pays, au lieu qu'on les trouve par-tout diſpoſées de même par couches parallèles, horizontales, ou également inclinées.

Voici ce que dit à ce ſujet l'Hiſtorien de l'Académie, *année 1718, page 3 & ſuiv.*

« Des veſtiges très-anciens & en très-grand nombre, » d'inondations qui ont dû être très-étendues [a], & la manière dont on eſt obligé de concevoir que les montagnes » ſe ſont formées [b], prouvent aſſez qu'il eſt arrivé autrefois » à la ſurface de la Terre de grandes révolutions. Autant » qu'on en a pu creuſer, on n'a preſque vu que des ruines, » des débris, de vaſtes décombres entaſſés pêle-mêle, & qui

[a] Voy. les Mémoires, *page 287.*

[b] Voy. l'Hiſt. de 1703, *p. 22;* de 1706, *p. 9;* de 1708, *p. 34;* & de 1716, *page 8, &c.*

par

par une longue ſuite de ſiècles ſe ſont incorporés «
enſemble & unis en une ſeule maſſe le plus qu'il a été «
poſſible; s'il y a dans le globe de la Terre quelque «
eſpèce d'organiſation régulière, elle eſt plus profonde «
& par conſéquent nous ſera toujours inconnue, & toutes «
nos recherches ſe termineront à fouiller dans les ruines «
de la croûte extérieure, elles donneront encore aſſez «
d'occupation aux Philoſophes. «

M. de Juſſieu a trouvé aux environs de Saint-Chau- «
mont dans le Lyonnois, une grande quantité de pierres «
écailleuſes ou feuilletées, dont preſque tous les feuillets «
portoient ſur leur ſuperficie l'empreinte ou d'un bout de «
tige, ou d'une feuille, ou d'un fragment de feuille de «
quelque plante; les repréſentations de feuilles étoient «
toujours exactement étendues, comme ſi on avoit collé «
les feuilles ſur les pierres avec la main, ce qui prouve «
qu'elles avoient été apportées par de l'eau qui les avoit «
tenues en cet état; elles étoient en différentes ſituations, «
& quelquefois deux ou trois ſe croiſoient. «

On imagine bien qu'une feuille dépoſée par l'eau ſur «
une vaſe molle, & couverte enſuite d'une autre vaſe «
pareille, imprime ſur l'une l'image de l'une de ſes deux «
ſurfaces & ſur l'autre l'image de l'autre ſurface, de ſorte «
que ces deux lames de vaſe étant durcies & pétrifiées, «
elles porteront chacune l'empreinte d'une face différente; «
mais ce qu'on auroit cru devoir être, n'eſt pas, les deux «
lames ont l'empreinte de la même face de la feuille, «
l'une en relief & l'autre en creux. M. de Juſſieu a obſervé «

» dans toutes ces pierres figurées de Saint-Chaumont ce
» phénomène qui eſt aſſez bizarre; nous lui en laiſſons
» l'explication pour paſſer à ce que ces ſortes d'obſerva-
» tions ont de plus général & de plus intéreſſant.

» Toutes les plantes gravées, dans les pierres de Saint-
» Chaumont, ſont des plantes étrangères, non-ſeulement
» elles ne ſe retrouvent ni dans le Lyonnois, ni dans le
» reſte de la France, mais elles ne ſont que dans les Indes
» orientales & dans les climats chauds de l'Amérique; ce
» ſont la plupart des plantes capillaires, & ſouvent en
» particulier des fougères. Leur tiſſu dur & ſerré les a
» rendu plus propres à ſe graver & à ſe conſerver dans
» les moules autant de temps qu'il a fallu. Quelques feuilles
» de plantes des Indes imprimées dans des pierres d'Alle-
» magne ont paru étonnantes à M. Leibnitz*, voici la
» même merveille infiniment multipliée; il ſemble même
» qu'il y ait à cela une certaine affectation de la Nature,
» dans toutes les pierres de Saint-Chaumont on ne trouve
» pas une ſeule plante du pays.

» Il eſt certain par les coquillages des carrières & des
» montagnes, que ce pays, ainſi que beaucoup d'autres,
» a dû autrefois être couvert par l'eau de la mer; mais
» comment la mer d'Amérique ou celle des Indes orien-
» tales y eſt-elle venue?

» On peut, pour ſatisfaire à pluſieurs phénomènes,
» ſuppoſer avec aſſez de vrai-ſemblance que la mer a
» couvert tout le globe de la Terre; mais alors il n'y avoit

* *Voyez* l'Hiſt. de 1706, *page 9 & ſuiv.*

point de plantes terrestres, & ce n'est qu'après ce temps- «
là, & lorsqu'une partie du globe a été découverte, qu'il «
s'est pu faire les grandes inondations qui ont transporté «
des plantes d'un pays dans d'autres fort éloignés. «

M. de Jussieu croit que comme le lit de la mer «
hausse toujours par les terres, le limon, les sables que «
les rivières y charient incessamment, des mers renfermées «
d'abord entre certaines digues naturelles, sont venues «
à les surmonter & se sont répandues au loin; que les «
digues aient elles-mêmes été minées par les eaux & s'y «
soient renversées, ce sera encore le même effet, pourvu «
qu'on les suppose d'une grandeur énorme. Dans les «
premiers temps de la formation de la Terre, rien n'avoit «
encore pris une forme réglée & arrêtée, il a pu se faire «
alors des révolutions prodigieuses & subites dont nous «
ne voyons plus d'exemples, parce que tout est venu à peu «
près à un état de consistance, qui n'est pourtant pas tel que «
les changemens lents & peu considérables qui arrivent, ne «
nous donnent lieu d'en imaginer comme possibles d'autres «
de même espèce, mais plus grands & plus prompts. «

Par quelqu'une de ces grandes révolutions, la mer des «
Indes, soit orientale, soit occidentale, aura été poussée «
jusqu'en Europe, & y aura apporté des plantes étrangères «
flottantes sur ses eaux, elle les avoit arrachées en chemin «
& les alloit déposer doucement dans les lieux où l'eau «
n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer. »

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE IX.

Sur les inégalités de la surface de la Terre.

Les inégalités qui sont à la surface de la Terre, qu'on pourroit regarder comme une imperfection à la figure du globe; sont en même temps une dispo-sition favorable & qui étoit nécessaire pour conserver la végétation & la vie sur le globe terrestre; il ne faut, pour s'en assurer, que se prêter un instant à concevoir ce que seroit la Terre si elle étoit égale & régulière à sa surface, on verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la ver-dure de la Terre, au lieu de ces campagnes riches & fleuries où les plantes & les animaux trouvent aisément leur subsistance, une triste mer couvriroit le globe entier, & qu'il ne resteroit à la Terre de tous ses attributs, que celui d'être une planète obscure, abandonnée, & destinée tout au plus à l'habitation des poissons.

Mais indépendamment de la nécessité morale, laquelle ne doit que rarement faire preuve en Philosophie, il y a une nécessité physique pour que la Terre soit irrégu-lière à sa surface, & cela parce qu'en la supposant même

parfaitement régulière dans ſon origine, le mouvement des eaux, les feux ſoûterrains, les vents & les autres cauſes extérieures auroient néceſſairement produit à la longue des irrégularités ſemblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités ſont les profondeurs de l'océan comparées à l'élévation des montagnes; cette profondeur de l'océan eſt fort différente, même à de grandes diſtances des terres; on prétend qu'il y a des endroits qui ont juſqu'à une lieue de profondeur, mais cela eſt rare, & les profondeurs les plus ordinaires ſont depuis 60 juſqu'à 150 braſſes. Les golfes & les parages voiſins des côtes ſont bien moins profonds, & les détroits ſont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour ſonder les profondeurs de la mer, on ſe ſert ordinairement d'un morceau de plomb de 30 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde, cette manière eſt fort bonne pour les profondeurs ordinaires, mais lorſqu'on veut ſonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur & ne pas trouver de fond où cependant il y en a, parce que la corde étant ſpécifiquement moins peſante peſante que l'eau, il arrive, après qu'on en a beaucop dévidé, que le volume de la ſonde & celui de la corde ne pèſent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau, dès-lors la ſonde ne deſcend plus, & elle s'éloigne en ligne oblique en ſe tenant toujours à la même hauteur; ainſi pour ſonder de grandes profondeurs, il faudroit une chaîne de fer ou d'autre matière plus peſante que l'eau:

il eſt aſſez probable que c'eſt faute d'avoir fait cette attention, que les Navigateurs nous diſent que la mer n'a pas de fond dans une ſi grande quantité d'endroits.

En général les profondeurs dans les hautes mers augmentent ou diminuent d'une manière aſſez uniforme, & ordinairement plus on s'éloigne des côtes, plus la profondeur eſt grande; cependant cela n'eſt pas ſans exception, & il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils, comme aux Abrolhos dans la mer atlantique, d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-conſidérable; comme le grand banc, le banc appelé *le Borneur* dans notre océan; les bancs & les bas-fonds de l'océan indien, &c.

De même le long des côtes les profondeurs ſont fort inégales, cependant on peut donner comme une règle certaine, que la profondeur de la mer à la côte eſt toujours proportionnée à la hauteur de cette même côte; en ſorte que ſi la côte eſt fort élevée, la profondeur ſera fort grande, & au contraire ſi la plage eſt baſſe & le terrain plat, la profondeur eſt fort petite, comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toujours beaucoup de profondeur, & où les grèves & les bords de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il eſt encore plus aiſé de meſurer la hauteur des montagnes que de ſonder les profondeurs des mers, ſoit au moyen de la géométrie pratique, ſoit par le baromètre; cet inſtrument peut donner la hauteur d'une montagne

fort exactement, sur-tout dans les pays où sa variation n'est pas considérable, comme au Pérou & sous les autres climats de l'Équateur; on a mesuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la plupart des éminences qui sont à la surface du globe; par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de Suisse sont élevées d'environ seize cents toises au-dessus du niveau de la mer plus que le Canigou, qui est une des plus hautes des Pyrénées *(Voy. l'Hist. de l'Acad. 1708, p. 24)*. Il paroît que ce sont les plus hautes de toute l'Europe, puisqu'il en sort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui se rend dans la mer adriatique, le Rhin qui se perd dans les sables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la méditerranée, & le Danube qui va jusqu'à la mer noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchures sont si éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard & des montagnes voisines, ce qui prouve que ce point est le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Asie sont le mont Taurus, le mont Imaus, le Caucase & les montagnes du Japon, toutes ces montagnes sont plus élevées que celles de l'Europe; celles d'Afrique, le grand Atlas & les monts de la Lune, sont au moins aussi hautes que celles de l'Asie, & les plus élevées de toutes sont celles de l'Amérique méridionale, sur-tout celles du Pérou, qui ont jusqu'à 3000 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer. En général les montagnes entre les tropiques

ſont plus élevées que celles des zones tempérées, & celles-ci plus que celles des zones froides, de ſorte que plus on approche de l'équateur, & plus les inégalités de la ſurface de la Terre ſont grandes; ces inégalités, quoique fort conſidérables par rapport à nous, ne ſont rien quand on les conſidère par rapport au globe terreſtre. Trois mille toiſes de différence ſur trois mille lieues de diamètre, c'eſt une toiſe ſur une lieue, ou un pied ſur deux mille deux cents pieds, ce qui, ſur un globe de deux pieds & demi de diamètre, ne fait pas la ſixième partie d'une ligne; ainſi la Terre dont la ſurface nous paroît traverſée & coupée par la hauteur énorme des montagnes & par la profondeur affreuſe des mers, n'eſt cependant, relativement à ſon volume, que très-légèrement ſillonnée d'inégalités ſi peu ſenſibles, qu'elles ne peuvent cauſer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens, les montagnes ſont continues & forment des chaînes; dans les îles elles paroiſſent être plus interrompues & plus iſolées, & elles s'élèvent ordinairement au-deſſus de la mer en forme de cône ou de pyramide, & on les appelle des pics: le pic de Ténériffe dans l'île de Fer eſt une des plus hautes montagnes de la Terre, elle a près d'une lieue & demie de hauteur perpendiculaire au-deſſus du niveau de la mer; le pic de Saint-George dans l'une des Açores, le pic d'Adam dans l'île de Ceylan ſont auſſi fort élevés. Tous ces pics ſont compoſés de rochers entaſſés les uns ſur les autres, & ils vomiſſent à leur ſommet, du feu, des cendres, du bitume,

bitume, des minéraux & des pierres; il y a même des îles qui ne sont précisément que des pointes de montagnes, comme l'île Sainte-Hélène, l'île de l'Ascension, la plupart des Canaries & des Açores, & il faut remarquer que dans la plupart des îles, des promontoires & des autres terres avancées dans la mer, la partie du milieu est toujours la plus élevée & qu'elles sont ordinairement séparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur, comme en Écosse le mont Grans-bain qui s'étend d'orient en occident & partage l'île de la Grande-Bretagne en deux parties; il en est de même des îles de Sumatra, de Luçon, de Borneo, de Célèbes, de Cuba & de Saint-Domingue, & aussi de l'Italie qui est traversée dans toute sa longueur par l'Apennin, de la presqu'île de Corée, de celle de Malaye, &c.

Les montagnes, comme l'on voit, diffèrent beaucoup en hauteur, les collines sont les plus basses de toutes, ensuite viennent les montagnes médiocrement élevées qui sont suivies d'un troisième rang de montagnes encore plus hautes, lesquelles, comme les précédentes, sont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fournissent aucune source, excepté au bas; enfin les plus hautes de toutes les montagnes sont celles sur lesquelles on ne trouve que du sable, des pierres, des cailloux & des rochers dont les pointes s'élèvent souvent jusqu'au dessus des nues; c'est précisément au pied de ces rochers qu'il y a de petits

espaces, de petites plaines, des enfoncemens, des espèces de vallons où l'eau de la pluie, la neige & la glace s'arrêtent, & où elles forment des étangs, des marais, des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine. *Voyez Lettres philosophiques sur la formation des sels, &c. page 198.*

La forme des montagnes est aussi fort différente, les unes forment des chaînes dont la hauteur est assez égale dans une très-longue étendue de terrain, d'autres sont coupées par des vallons très-profonds; les unes ont des contours assez réguliers, d'autres paroissent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il est possible de l'être, quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule isolé; & de même qu'il y a des montagnes de différentes espèces, il y a aussi de deux sortes de plaines, les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières sont ordinairement partagées par le cours de quelque grosse rivière, les autres, quoique d'une étendue considérable, sont sèches, & n'ont tout au plus que quelque petit ruisseau. Ces plaines en montagnes sont souvent fort élevées, & toujours de difficile accès, elles forment des pays au-dessus des autres pays, comme en Auvergne, en Savoie & dans plusieurs autres pays élevés, le terrain en est ferme & produit beaucoup d'herbes & de plantes odoriférantes, ce qui rend ces dessus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le sommet des hautes montagnes est composé de rochers plus ou moins élevés, qui ressemblent, sur-tout vus de loin, aux ondes de la mer. *Voyez Lettres philosoph.*

sur la formation des sels, page 196. Ce n'est pas sur cette observation seule qu'on pourroit assurer, comme nous l'avons fait, que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer, & je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert & formé les montagnes, ce sont les coquilles & les autres productions marines qu'on trouve par-tout en si grande quantité, qu'il n'est pas possible qu'elles aient été transportées de la mer actuelle dans des continens aussi éloignés & à des profondeurs aussi considérables, ce qui le prouve ce sont les couches horizontales & parallèles qu'on trouve par-tout, & qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux, c'est la composition des matières, même les plus dures, comme de la pierre & du marbre, à laquelle on reconnoît clairement que les matières étoient réduites en poussière avant la formation de ces pierres & de ces marbres, & qu'elles se sont précipitées au fond de l'eau en forme de sédiment; c'est encore l'exactitude avec laquelle les coquilles sont moulées dans ces matières, c'est l'intérieur de ces mêmes coquilles, qui est absolument rempli des matières dans lesquelles elles sont renfermées, & enfin ce qui le démontre incontestablement, ce sont les angles correspondans des montagnes & des collines qu'aucune autre cause que les courans de la mer n'auroit pu former, c'est l'égalité de la hauteur des collines opposées & les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même hauteur, c'est la direction des montagnes, dont les chaînes s'étendent en

longueur dans le même sens, comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui sont à la surface de la Terre, les plus grandes sont, sans contredit, les profondeurs de la mer; mais comme elles ne se présentent point à l'œil, & qu'on n'en peut juger que par la sonde, nous n'entendons parler ici que des profondeurs de terre ferme, telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes, les précipices qu'on trouve entre les rochers, les abymes qu'on aperçoit du haut des montagnes, comme l'abyme du mont Ararath, les précipices des Alpes, les vallées des Pyrénées; ces profondeurs sont une suite naturelle de l'élévation des montagnes, elles reçoivent les eaux & les terres qui coulent de la montagne; le terrain en est ordinairement très-fertile & fort habité. Pour les précipices qui sont entre les rochers, ils se forment par l'affaissement des rochers, dont la base cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre, par l'action de l'air & de la gelée qui les fait fendre & les sépare, & par la chute impétueuse des torrens qui s'ouvrent des routes & entraînent tout ce qui s'oppose à leur violence; mais ces abymes, c'est-à-dire, ces énormes & vastes précipices qu'on trouve au sommet des montagnes, & au fond desquels il n'est quelquefois pas possible de descendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu; ces abymes étoient autrefois les foyers des volcans, & toute la matière qui y manque, en a été rejetée par l'action & l'explosion de ces

feux, qui depuis se sont éteints faute de matière combustible. L'abyme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la description dans son voyage du Levant, est environné de rochers noirs & brûlés, comme seront quelque jour les abymes de l'Etna, du Vésuve & de tous les autres volcans, lorsqu'ils auront consumé toutes les matières combustibles qu'ils renferment.

Dans l'histoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il est parlé d'une espèce de goufre qu'on a sondé jusqu'à la profondeur de deux mille six cents pieds perpendiculaires, sans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pu même en trouver le fond, parce que la corde n'étoit pas assez longue. *Voyez le Journal des Savans, année 1680, page 12.*

Les grandes cavités & les mines profondes sont ordinairement dans les montagnes, & elles ne descendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines; ainsi nous ne connoissons par ces cavités que l'intérieur de la montagne & point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne sont pas en effet fort considérables, Ray assure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du temps d'Agricola passoit pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avoit que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il est vrai qu'il y a des trous dans certains endroits, comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou le Poolshole dans la province de Darby en Angleterre,

dont la profondeur eſt peut-être plus grande, mais tout cela n'eſt rien en comparaiſon de l'épaiſſeur du globe.

Si les rois d'Égypte, au lieu d'avoir fait des pyramides & élevé d'auſſi faſtueux monumens de leurs richeſſes & de leur vanité, euſſent fait la même dépenſe pour ſonder la Terre & y faire une profonde excavation, comme d'une lieue de profondeur, on auroit peut-être trouvé des matières qui auroient dédommagé de la peine & de la dépenſe, ou tout au moins on auroit des connoiſſances qu'on n'a pas ſur les matières dont le globe eſt compoſé à l'intérieur, ce qui ſeroit peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes; les plus élevées ſont dans les pays méridionaux, & plus on approche de l'équateur, plus on trouve d'inégalités ſur la ſurface du globe; ceci eſt aiſé à prouver par une courte énumération des montagnes & des îles.

En Amérique, la chaîne des Cordillères, les plus hautes montagnes de la Terre, eſt préciſément ſous l'équateur, & elle s'étend des deux côtés bien loin au-delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique, les hautes montagnes de la Lune & du Monomotapa, le grand & le petit Atlas, ſont ſous l'équateur ou n'en ſont pas éloignés.

En Aſie, le mont Caucaſe, dont la chaîne s'étend ſous différens noms juſqu'aux montagnes de la Chine, eſt dans toute cette étendue plus voiſin de l'équateur que des pôles.

En Europe, les Pyrénées, les Alpes & les montagnes

de la Grèce, qui ne sont que la même chaîne, sont encore moins éloignées de l'équateur que des pôles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énumération, sont toutes plus élevées, plus considérables & plus étendues en longueur & en largeur que les montagnes des pays septentrionaux.

A l'egard de la direction de ces chaînes de montagnes, on verra que les Alpes prises dans toute leur étendue, forment une chaîne qui traverse le continent entier depuis l'Espagne jusqu'à la Chine; ces montagnes commencent aux bords de la mer en Galice, arrivent aux Pyrénées, traversent la France par le Vivarès & l'Auvergne, séparent l'Italie, s'étendent en Allemagne & au-dessus de la Dalmatie, jusqu'en Macédoine, & de-là se joignent avec les montagnes d'Arménie, le Caucase, le Taurus, l'Imaus, & s'étendent jusqu'à la mer de Tartarie; de même le mont Atlas traverse le continent entier de l'Afrique, d'occident en orient, depuis le royaume de Fez jusqu'au détroit de la mer rouge; les monts de la Lune ont aussi la même direction.

Mais en Amérique, la direction est toute contraire, & les chaînes des Cordillères & des autres montagnes s'étendent du nord au sud plus que d'orient en occident.

Ce que nous observons ici sur les plus grandes éminences du globe, peut s'observer aussi sur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vastes & les plus hautes mers sont plus voisines de l'équateur que des pôles, & il résulte de cette observation que les plus grandes inégalités

du globe ſe trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités qui ſe trouvent à la ſurface du globe, ſont la cauſe d'une infinité d'effets ordinaires & extraordinaires; par exemple, entre les rivières de l'Inde & du Gange, il y a une large cherſonèſe qui eſt diviſée dans ſon milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle *le Gate*, qui s'étend du nord au ſud depuis les extrémités du mont Caucaſe juſqu'au cap de Comorin, de l'un des côtés eſt Malabar, & de l'autre Coromandel; du côté de Malabar, entre cette chaîne de montagnes & la mer, la ſaiſon de l'été eſt depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril, & pendant tout ce temps le ciel eſt ſerein & ſans aucune pluie; de l'autre côté de la montagne, ſur la côte de Coromandel, cette même ſaiſon eſt leur hiver, & il y pleut tous les jours en abondance; & du mois d'avril au mois de ſeptembre c'eſt la ſaiſon de l'été, tandis que c'eſt celle de l'hiver en Malabar; en ſorte qu'en pluſieurs endroits qui ne ſont guère éloignés que de vingt lieues de chemin, on peut, en croiſant la montagne, changer de ſaiſon. On dit que la même choſe ſe trouve au cap Razalgat en Arabie, & de même à la Jamaïque, qui eſt ſéparée dans ſon milieu par une chaîne de montagnes dont la direction eſt de l'eſt à l'oueſt, & que les plantations qui ſont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été, tandis que celles qui ſont au nord ſouffrent la rigueur de l'hiver dans ce même temps. Le Pérou qui eſt ſitué ſous la Ligne & qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, eſt diviſé en trois parties longues & étroites que

que les habitans du Pérou appellent *Lanos, Sierras & Andes*; les lanos, qui sont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du sud; les sierras sont des collines avec quelques vallées, & les andes sont ces fameuses Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connoisse; les lanos ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans plusieurs endroits les sierras ont vingt lieues de largeur, & les andes autant, quelquefois plus, quelquefois moins; la largeur est de l'est à l'ouest, & la longueur, du nord au sud. Cette partie du monde a ceci de remarquable, 1.° dans les lanos, le long de toute cette côte le vent du sud-ouest souffle constamment, ce qui est contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.° il ne pleut ni ne tonne jamais dans les lanos, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de rosée; 3.° il pleut presque continuellement sur les andes; 4.° dans les sierras, qui sont entre les lanos & les andes, il pleut depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril.

On s'est aperçu depuis long-temps, que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'occident en orient, ensuite, après la découverte du nouveau monde, on a vu qu'il y en avoit de fort considérables qui tournoient du nord au sud, mais personne n'avoit découvert avant M. Bourguet, la surprenante régularité de la structure de ces grandes masses; il a trouvé, après avoir passé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, & fait plusieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le mont Jura, que toutes les montagnes sont formées dans leurs

contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lorſque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent, autant qu'il eſt poſſible, le nord & le midi : cette régularité admirable eſt ſi ſenſible dans les vallons, qu'il ſemble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier; car ſi, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au ſud, on remarque que la montagne qui eſt à droite forme des avances, ou des angles qui regardent l'orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident, de ſorte que néanmoins les angles ſaillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur ſont toujours alternativement oppoſés. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées, ſont moins aigus, parce que la pente eſt moins roide & qu'ils ſont plus éloignés les uns des autres; & dans les plaines ils ne ſont ſenſibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu; leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrain où les rivières coulent, va aboutir. Il eſt étonnant qu'on n'ait pas aperçu une choſe ſi viſible; & lorſque dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, eſt moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend ſon cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, & elle ne coule pas dans le milieu. *Voyez Lettres philoſophiques ſur la formation des ſels, pages 181 & 200.*

On peut joindre à ces obſervations d'autres obſervations particulières qui les confirment, par exemple, le

montagnes de Suiſſe ſont bien plus rapides, & leur pente eſt bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, & plus grande du côté du couchant que du côté du levant; on peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Briſé, & dans preſque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays ſont celles qui ſéparent la Valléſie & les Griſons de la Savoie, du Piémont & du Tirol; ces pays ſont eux-mêmes une continuation de ces montagnes dont la chaîne s'étend juſqu'à la Méditerranée, & continue même aſſez loin ſous les eaux de cette mer; les montagnes des Pyrénées ne ſont auſſi qu'une continuation de cette vaſte montagne qui commence dans la Valléſie ſupérieure, & dont les branches s'étendent fort loin au couchant & au midi, en ſe ſoutenant toujours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire du côté du nord & de l'eſt ces montagnes s'abaiſſent par degrés juſqu'à devenir des plaines, comme on le voit par les vaſtes pays que le Rhin, par exemple, & le Danube arroſent avant que d'arriver à leurs embouchures, au lieu que le Rhône deſcend avec rapidité vers le midi dans la mer méditerranée. La même obſervation ſur le penchant plus rapide des montagnes du côté du midi & du couchant, que du côté du nord ou du levant, ſe trouve vraie dans les montagnes d'Angleterre & dans celles de Norvège; mais la partie du monde où cela ſe voit le plus évidemment, c'eſt au Pérou & au Chily; la longue chaîne des Cordillères eſt coupée très-rapidement du côté du couchant, le long de la mer Pacifique, au lieu que du côté

du levant elle s'abaisse par degrés dans de vastes plaines arrosées par les plus grandes rivières du monde. *Voyez Transact. philosoph. Abrig. vol. VI, part. 2, page 158.*

M. Bourguet, à qui on doit cette belle observation de la correspondance des angles des montagnes, l'appelle avec raison, *la Clef de la théorie de la Terre;* cependant il me paroît que s'il en eût senti toute l'importance, il l'auroit employé plus heureusement en la liant avec des faits convenables, & qu'il auroit donné une théorie de la Terre plus vraisemblable, au lieu que dans son Mémoire, dont on a vu l'exposé, il ne présente que le projet d'un systême hypothétique dont la plupart des conséquences sont fausses ou précaires. La théorie que nous avons donnée, roule sur quatre faits principaux, desquels on ne peut pas douter après avoir examiné les preuves qui les constatent; le premier est, que la Terre est par-tout, & jusqu'à des profondeurs considérables, composée de couches parallèles & des matières qui ont été autrefois dans un état de mollesse; le second, que la mer a couvert pendant quelque temps la Terre que nous habitons; le troisième, que les marées & les autres mouvemens des eaux produisent des inégalités dans le fond de la mer; & le quatrième, que ce sont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours, & la direction correspondante dont il est question.

On jugera, après avoir lû les preuves que contiennent les articles suivans, si j'ai eu tort d'assurer que ces faits solidement établis, établissent aussi la vraie théorie de la

Terre. Ce que j'ai dit dans le texte au sujet de la formation les montagnes, n'a pas besoin d'une plus ample explication; mais comme on pourroit m'objecter que je ne rends pas raison de la formation des pics ou pointes de montagnes, non plus que de quelques autres faits particuliers, j'ai cru devoir ajouter ici les observations & les réflexions que j'ai faites sur ce sujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette & générale de la manière dont sont arrangées les différentes matières qui composent le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les considérer d'une manière différente de celle dont on les a vues jusqu'ici, j'en fais deux classes générales auxquelles je les réduis toutes; la première est celle des matières que nous trouvons posées par couches, par lits, par bancs horizontaux ou régulièrement inclinés; & la seconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas, par filons, par veines perpendiculaires & irrégulièrement inclinées. Dans la première classe sont compris les sables, les argiles, les granites ou le roc vif, les cailloux & les grès en grande masse, les charbons de terre, les ardoises, les schists, &c. & aussi les marnes, les craies, les pierres calcinables, les marbres, &c. Dans la seconde, je mets les métaux, les minéraux, les crystaux, les pierres fines, & les cailloux en petites masses; ces deux classes comprennent généralement toutes les matières que nous connoissons : les premières doivent leur origine aux sédimens transportés & déposés par les eaux de la mer, & on doit distinguer celles qui, étant mises à l'épreuve du feu, se calcinent

& se réduisent en chaux, de celles qui se fondent & se réduisent en verre; pour les secondes, elles se réduisent toutes en verre, à l'exception de celles que le feu consume entièrement par l'inflammation.

Dans la première classe, nous distinguerons d'abord deux espèces de sable, l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe, qui est vitrifiable, ou plutôt qui n'est qu'un composé de fragmens de verre; l'autre, dont la quantité est beaucoup moindre, qui est calcinable, & qu'on doit regarder comme du débris ou de la poussière de pierre, & qui ne diffère du gravier que par la grosseur des grains. Le sable vitrifiable est en général posé par couches comme toutes les autres matières, mais ces couches sont souvent interrompues par des masses de rochers de grès, de roc vif, de caillou, & quelquefois ces matières font aussi des bancs & des lits d'une grande étendue.

En examinant ce sable & ces matières vitrifiables, on n'y trouve que peu de coquilles de mer, & celles qu'on y trouve ne sont pas placées par lits, elles n'y sont que parsemées & comme jetées au hasard, par exemple, je n'en ai jamais vu dans les grès; cette pierre qui est fort abondante en certains endroits, n'est qu'un composé de parties sablonneuses qui se sont réunies; on ne la trouve que dans les pays où le sable vitrifiable domine, & ordinairement les carrières de grès sont dans des collines pointues, dans des terres sablonneuses, & dans des éminences entrecoupées; on peut attaquer ces carrières dans tous les sens,

& s'il y a des lits ils sont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables, ou de marbres; on coupe dans le massif de la carrière de grès des blocs de toutes sortes de dimensions & dans tous les sens, selon le besoin & la plus grande commodité; & quoique le grès soit difficile à travailler, il n'a cependant qu'un genre de dureté, c'est de résister à des coups violens sans s'éclater; car le frottement l'use peu à peu & le réduit aisément en sable, à l'exception de certains cloûs noirâtres qu'on y trouve & qui sont d'une matière si dure que les meilleures limes ne peuvent y mordre; le roc vif est vitrifiable comme le grès & il est de la même nature, seulement il est plus dur & les parties en sont mieux liées; il y a aussi plusieurs cloûs semblables à ceux dont nous venons de parler, comme on peut le remarquer aisément sur les sommets des hautes montagnes, qui sont pour la plupart de cette espèce de rocher, & sur lesquels on ne peut pas marcher un peu de temps sans s'apercevoir que ces cloûs coupent & déchirent le cuir des souliers. Ce roc vif qu'on trouve au-dessus des hautes montagnes, & que je regarde comme une espèce de granite, contient une grande quantité de paillettes talqueuses, & il a tous les genres de dureté au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

J'ai examiné de près la nature de ces cloûs qu'on trouve dans le grès & dans le roc vif, & j'ai reconnu que c'est une matière métallique fondue & calcinée à un feu très-violent, & qui ressemble parfaitement à de

certaines matières rejetées par les volcans, dont j'ai vu une grande quantité étant en Italie, où l'on me dit que les gens du pays les appeloient *ſchiarri.* Ce ſont des maſſes noirâtres fort peſantes ſur leſquelles le feu, l'eau, ni la lime ne peuvent faire aucune impreſſion, dont la matière eſt différente de celle de la lave; car celle-ci eſt une eſpèce de verre, au lieu que l'autre paroît plus métallique que vitrée. Les clous du grès & du roc vif reſſemblent beaucoup à cette première matière; ce qui ſemble prouver encore que toutes ces matières ont été autrefois liquéfiées par le feu.

On voit quelquefois en certains endroits, au plus haut des montagnes, une prodigieuſe quantité de blocs d'une grandeur conſidérable de ce roc vif, mêlé de paillettes talqueuſes; leur poſition eſt ſi irrégulière, qu'ils paroiſſent avoir été lancés & jetés au haſard, & on croiroit qu'ils ſont tombés de quelque hauteur voiſine, ſi les lieux où on les trouve, n'étoient pas élevés au-deſſus de tous les autres lieux; mais leur ſubſtance vitrifiable & leur figure anguleuſe & carrée comme celle des rochers de grès, nous découvre une origine commune entre ces matières; ainſi dans les grandes couches de ſable vitrifiable il ſe forme des blocs de grès & de roc vif, dont la figure & la ſituation ne ſuivent pas exactement la poſition horizontale de ces couches; peu à peu les pluies ont entraîné du ſommet des collines & des montagnes, le ſable qui les couvroit d'abord, & elles ont commencé par ſillonner & découper ces collines dans les intervalles qui

qui se sont trouvés entre les noyaux de grès, comme on voit que sont découpées les collines de Fontainebleau. Chaque pointe de colline répond à un noyau qui fait une carrière de grès, & chaque intervalle a été creusé & abaissé par les eaux, qui ont fait couler le sable dans la plaine: de même les plus hautes montagnes, dont les sommets sont composés de roc vif & terminés par ces blocs anguleux dont nous venons de parler, auront autrefois été recouvertes de plusieurs couches de sable vitrifiable dans lequel ces blocs se seront formés, & les pluies ayant entraîné tout le sable qui les couvroit & qui les environnoit, ils seront demeurés au sommet des montagnes dans la position où ils auront été formés. Ces blocs présentent ordinairement des pointes au-dessus & à l'extérieur; ils vont en augmentant de grosseur à mesure qu'on descend & qu'on fouille plus profondément, souvent même un bloc en rejoint un autre par la base, ce second un troisième, & ainsi de suite en laissant entr'eux des intervalles irréguliers; & comme par la succession des temps les pluies ont enlevé & entraîné tout le sable qui couvroit ces différens noyaux, il ne reste au-dessus des hautes montagnes que les noyaux mêmes qui forment des pointes plus ou moins élevées, & c'est-là l'origine des pics ou des cornes de montagnes.

Car supposons, comme il est facile de le prouver par les productions marines qu'on y trouve, que la chaîne des montagnes des Alpes ait été autrefois couverte des eaux de la mer, & qu'au-dessus de cette chaîne de montagnes il y eût une grande épaisseur de sable vitrifiable que l'eau

de la mer y avoit transporté & déposé, de la même façon & par les mêmes causes qu'elle a déposé & transporté dans les lieux un peu plus bas de ces montagnes une grande quantité de ces coquillages, & considérons cette couche extérieure de sable vitrifiable comme posée d'abord de niveau & formant un plat-pays de sable au-dessus des montagnes des Alpes, lorsqu'elles étoient encore couvertes des eaux de la mer; il se sera formé dans cette épaisseur de sable des noyaux de roc, de grès, de caillou & de toutes les matières qui prennent leur origine & leur figure dans les sables par une mécanique à peu près semblable à celle de la cristallisation des sels. Ces noyaux une fois formés auront soutenu les parties où ils se sont trouvés, & les pluies auront détaché peu à peu tout le sable intermédiaire, aussi-bien que celui qui les environnoit immédiatement; les torrens, les ruisseaux, en se précipitant du haut de ces montagnes, auront entraîné ces sables dans les vallons, dans les plaines, & en auront conduit une partie jusqu'à la mer, de cette façon le sommet des montagnes se sera trouvé à découvert, & les noyaux déchaussés auront paru dans toute leur hauteur, c'est ce que nous appelons aujourd'hui des pics ou des cornes de montagnes, & ce qui a formé toutes ces éminences pointues qu'on voit en tant d'endroits; c'est aussi là l'origine de ces roches élevées & isolées qu'on trouve à la Chine & dans d'autres endroits, comme en Irlande, où on leur a donné le nom de *Devil's stones* ou *Pierres du diable*, & dont la formation, aussi-bien que celle des pics des

montagnes, avoit toujours paru une chofe difficile à expliquer; cependant l'explication que j'en donne, eft fi naturelle qu'elle s'eft préfentée d'abord à l'efprit de ceux qui ont vu ces roches, & je dois citer ici ce qu'en dit le Père du Tartre dans les lettres édifiantes: « De Yanchuin-yen nous vinmes à Ho-tcheou, nous rencontrames « en chemin une chofe affez particulière, ce font des « roches d'une hauteur extraordinaire & de la figure d'une « groffe tour carrée qu'on voit plantées au milieu des plus « vaftes plaines; on ne fait comment elles fe trouvent là, « fi ce n'eft que ce furent autrefois des montagnes, & que « les eaux du ciel ayant peu à peu fait ébouler la terre qui « environnoit ces maffes de pierre, les aient ainfi à la longue « efcarpées de toutes parts; ce qui fortifie la conjecture, « c'eft que nous en vîmes quelques-unes qui vers le bas « font encore environnées de terre jufqu'à une certaine « hauteur. » *Voyez Lettr. édif. rec. 2, tome I, page 135, &c.*

Le fommet des plus hautes montagnes eft donc ordinairement compofé de rochers & de plufieurs efpèces de granite, de roc vif, de grès & d'autres matières dures & vitrifiables, & cela fouvent jufqu'à deux ou trois cents toifes en defcendant, enfuite on y trouve fouvent des carrières de marbre ou de pierre dure qui font remplies de coquilles, & dont la matière eft calcinable, comme on peut le remarquer à la grande Chartreufe en Dauphiné & fur le mont Cénis, où les pierres & les marbres qui contiennent des coquilles, font à quelques centaines de toifes au-deffous des fommets, des pointes & des pics des plus

hautes montagnes, quoique ces pierres remplies de coquilles soient elles-mêmes à plus de mille toises au-dessus du niveau de la mer. Ainsi les montagnes où l'on voit des pointes ou des pics, sont ordinairement de roc vitrifiable, & celles dont les sommets sont plats, contiennent pour la plupart des marbres & des pierres dures remplies de productions marines. Il en est de même des collines lorsqu'elles sont de grès ou de roc vif, elles sont pour la plupart entre-coupées de pointes, d'éminences, de tertres & de cavités, de profondeurs & de petits vallons intermédiaires, au contraire celles qui sont composées de pierres calcinables sont à peu près égales dans toute leur hauteur, & elles ne sont interrompues que par des gorges & des vallons plus grands, plus réguliers, & dont les angles sont correspondans: enfin elles sont couronnées de rochers dont la position est régulière & de niveau.

Quelque différence qui nous paroisse d'abord entre ces deux formes de montagnes, elles vienneut cependant toutes deux de la même cause, comme nous venons de le faire voir, seulement on doit observer que ces pierres calcinables n'ont éprouvé aucune altération, aucun changement depuis la formation des couches horizontales, au lieu que celles de sable vitrifiable ont pu être altérées & interrompues par la production postérieure des rochers & des blocs anguleux qui se sont formés dans l'intérieur de ce sable. Ces deux espèces de montagnes ont des fentes qui sont presque toujours perpendiculaires dans celles de pierres calcinables, & qui paroissent être un peu

plus irrégulières dans celles de roc vif & de grès; c'est dans ces fentes qn'on trouve les métaux, les minéraux, les cryſtaux, les ſoufres & toutes les matières de la ſeconde claſſe, & c'eſt au-deſſous de ces fentes que les eaux ſe raſſemblent pour pénétrer enſuite plus avant & former les veines d'eau qu'on trouve au-deſſous de la ſurface de la Terre.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE X.
Des Fleuves.

NOUS avons dit que, généralement parlant, les plus grandes montagnes occupent le milieu des continens, que les autres occupent le milieu des îles, des preſqu'îles & des terres avancées dans la mer; que dans l'aucien continent les plus grandes chaînes de montagnes ſont dirigées d'occident en orient, & que celles qui tournent vers le nord ou vers le ſud, ne ſont que des branches de ces chaînes principales; on verra de même que les plus grands fleuves ſont dirigés comme les plus grandes montagnes, & qu'il y en a peu qui ſuivent la direction des branches de ces montagnes: pour s'en

assurer & le voir en détail; il n'y a qu'à jeter les yeux sur un globe, & parcourir l'ancien continent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine; on trouvera qu'à commencer par l'Espagne, le Vigo, le Douro, le Tage & la Guadiana vont d'orient en occident, & l'Èbre d'occident en orient, & qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours soit dirigé du sud au nord, ou du nord au sud, quoique l'Espagne soit environnée de la mer en entier du côté du midi, & presqu'en entier du côté du nord. Cette observation sur la direction des fleuves en Espagne, prouve non-seulement que les montagnes de ce pays sont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrain méridional & qui avoisine le détroit, & celui du détroit même, est une terre plus élevée que les côtes de Portugal; & de même du côté du nord, que les montagnes de Galice, des Asturies, &c. ne sont qu'une continuation des Pyrénées, & que c'est cette élévation des terres, tant au nord qu'au sud, qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par-là jusqu'à la mer.

On verra aussi, en jetant les yeux sur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui soit dirigé du nord au midi, & encore dans près de la moitié de son cours, depuis les montagnes jusqu'à Lyon, est-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, & même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le

Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de son cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave & toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient se rendre dans la mer noire.

On reconnoîtra que cette mer noire, que l'on doit plutôt considérer comme un grand lac que comme une mer, a presque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, & que par conséquent sa position est semblable à la direction des fleuves en général; qu'il en est de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident est environ six fois plus grande que sa largeur moyenne, prise du nord au midi.

A la vérité, la mer Caspienne, suivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle étoit presque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais si l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caspienne, dont il n'est séparé que par des plaines de sable, on trouvera encore que la longueur depuis le bord occidental de la mer Caspienne jusqu'au bord oriental du lac Aral, est plus grande que la longueur depuis le bord méridional jusqu'au bord septentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphrate & le golfe Persique sont dirigés d'occident en orient, & que presque tous les fleuves de la Chine vont d'occident en orient;

il en eſt de même de tous les fleuves de l'intérieur de l'Afrique au-delà de la Barbarie, ils coulent tous d'orient en occident, & d'occident en orient, il n'y a que les rivières de Barbarie & le Nil qui coulent du midi au nord. A la vérité il y a de grandes rivières en Aſie qui coulent en partie du nord au midi, comme le Don, le Volga, &c. mais en prenant la longueur entière de leur cours, on verra qu'ils ne ſe tournent du côté du midi que pour ſe rendre dans la mer Noire & dans la mer Caſpienne, qui ſont des lacs dans l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général que dans l'Europe, l'Aſie & l'Afrique, les fleuves & les autres eaux méditerranées s'étendent plus d'orient en occident que du nord au ſud; ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes ſont dirigées pour la plupart dans ce ſens, & que d'ailleurs le continent entier de l'Europe & de l'Aſie eſt plus large dans ce ſens que dans l'autre; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves; dans un continent long & étroit, comme eſt celui de l'Amérique méridionale, & dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes qui s'étend du nord au ſud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le ſens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes: c'eſt-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient; c'eſt en effet dans ce ſens que coulent toutes les grandes rivières de l'Amérique, parce qu'à l'exception des Cordillères, il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues, & qu'il n'y en a

point

point dont les directions ſoient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent, comme dans le nouveau, la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient, & le plus grand nombre des fleuves coulent dans cette direction; mais c'eſt par une autre raiſon, c'eſt qu'il y a pluſieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres, dont la direction eſt d'occident en orient, & que les fleuves & les autres eaux ſont obligés de ſuivre les intervalles qui ſéparent ces chaînes de montagnes; par conſéquent une ſeule chaîne de montagnes, dirigée du nord au ſud, produira des fleuves dont la direction ſera la même que celle des fleuves qui ſortiroient de pluſieurs chaînes de montagnes dont la direction commune ſeroit d'orient en occident, & c'eſt par cette raiſon particulière que les fleuves d'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe, de l'Afrique & de l'Aſie.

Pour l'ordinaire les rivières occupent le milieu des vallées, ou plutôt la partie la plus baſſe du terrain compris entre les deux collines ou montagnes oppoſées; ſi les deux collines qui ſont de chaque côté de la rivière ont chacune une pente à peu près égale, la rivière occupe à peu près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaires: que cette vallée ſoit large ou étroite, ſi la pente des collines ou des terres élevées qui ſont de chaque côté de la rivière, eſt égale, la rivière occupera le milieu de la vallée; au contraire ſi l'une des collines a une pente plus rapide que n'eſt la pente de la colline oppoſée, la rivière

ne ſera plus dans le milieu de la vallée, mais elle ſera d'autant plus voiſine de la colline la plus rapide, que cette rapidité de pente ſera plus grande que celle de la pente de l'autre colline; l'endroit le plus bas du terrain dans ce cas, n'eſt plus le milieu de la vallée, il eſt beaucoup plus près de la colline dont la pente eſt la plus grande, & c'eſt par cette raiſon que la rivière en eſt auſſi plus près; dans tous les endroits où il y a d'un côté de la rivière des montagnes ou des collines fort rapides, & de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toujours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, & qu'elle les ſuit dans toutes leurs directions, ſans s'écarter de ces collines, juſqu'à ce que de l'autre côté il ſe trouve d'autres collines dont la pente ſoit aſſez conſidérable pour que le point le plus bas du terrain ſe trouve plus éloigné qu'il ne l'étoit de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la ſucceſſion des temps la pente de la colline la plus rapide diminue & vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quantité, & les enlèvent avec plus de violence ſur une pente rapide que ſur une pente douce, la rivière eſt alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon; ajoutez à cela que comme toutes les rivières groſſiſſent & débordent de temps en temps, elles tranſportent & dépoſent des limons en différens endroits, & que ſouvent il s'accumule des ſables dans leur lit, ce qui fait refluer les eaux & en change la direction: il eſt aſſez ordinaire de trouver dans les plaines un grand

nombre d'anciens lits de la rivière, sur-tout si elle est impétueuse & sujette à de fréquentes inondations, & si elle entraîne beaucoup de sable & de limon.

Dans les plaines & dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve est ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée, mais souvent la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que les terres qui sont adjacentes à celles des bords du fleuve. Supposons, par exemple, qu'un fleuve soit à plein bord, c'est-à-dire, que les bords & l'eau du fleuve soit de niveau, & que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine sera bientôt inondée jusqu'à une largeur considérable, & l'on observera que des deux côtés du fleuve, les bords seront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils sont plus élevés que le reste du terrain, en sorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords jusqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente insensible, une espèce de talus qui fait que la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que le terrain de la plaine, sur-tout lorsque le fleuve est à plein bord. Cette élévation du terrain aux bords des fleuves provient du dépôt du limon dans les inondations; l'eau est communément très-bourbeuse dans les grandes crûes des rivières; lorsqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement par-dessus les bords, elle dépose le limon qu'elle contient, & s'épure, pour ainsi dire, à mesure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine; de même toutes les parties de limon que le courant de la

rivière n'entraîne pas, sont déposées sur les bords, ce qui les élève peu à peu au-dessus du reste de la plaine.

Les fleuves sont, comme l'on sait, toujours plus larges à leur embouchure ; à mesure qu'on avance dans les terres & qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur, mais ce qui est plus remarquable & peut-être moins connu, c'est que dans l'intérieur des terres, à une distance considérable de la mer, ils vont droit & suivent la même direction dans de grandes longueurs, & à mesure qu'ils approchent de leur embouchure les sinuosités de leur cours se multiplient. J'ai ouï dire à un Voyageur, homme d'esprit & bon observateur *, qui a fait plusieurs grands voyages par terre dans la partie de l'ouest de l'amérique septentrionale, que les Voyageurs & même les Sauvages ne se trompoient guère sur la distance où ils se trouvoient de la mer ; que pour reconnoître s'ils étoient bien avant dans l'intérieur des terres, ou s'ils étoient dans un pays voisin de la mer, ils suivoient le bord d'une grande rivière, & que quand la direction de la rivière étoit droite dans une longueur de 15 ou 20 lieues, ils jugeoient qu'ils étoient fort loin de la mer ; qu'au contraire si la rivière avoit des sinuosités & changeoit souvent de direction dans son cours, ils étoient assurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque qui lui a été fort utile dans ses voyages, lorsqu'il parcouroit des pays inconnus & presque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut

* M. Fabry.

être utile en pareil cas, c'est que dans les grands fleuves il y a le long des bords un remous considérable, & d'autant plus considérable qu'on est moins éloigné de la mer & que le lit du fleuve est plus large, ce qui peut encore servir d'indice pour juger si l'on est à de grandes ou à de petites distances de l'embouchure, & comme les sinuosités des fleuves se multiplient à mesure qu'ils approchent de la mer, il n'est pas étonnant que quelques-unes de ces sinuosités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrive à la mer, & c'est une des raisons pourquoi les grands fleuves se divisent ordinairement en plusieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, se fait d'une manière fort différente de celle qu'ont supposée les Autheurs qui ont voulu donner des théories mathématiques sur cette matière; non-seulement la surface d'une rivière en mouvement n'est pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, selon les circonstances, le courant qui est dans le milieu est considérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui est près des bords; lorsqu'une rivière grossit subitement par la fonte des neiges, ou lorsque par quelqu'autre cause sa rapidité augmente, si la direction de la rivière est droite, le milieu de l'eau, où est le courant, s'élève & la rivière forme une espèce de courbe convexe ou d'élévation très-sensible, dont le plus haut point est dans le milieu du courant; cette élévation est quelquefois fort considérable, & M. Hupeau, habile Ingénieur des ponts & chaussées, m'a dit avoir un

jour mesuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron & de celle du courant, ou du milieu de ce fleuve, & avoit trouvé trois pieds de différence, en sorte que le milieu de l'Aveiron étoit de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité; la vîtesse avec laquelle elle est emportée, diminuant l'action de sa pesanteur, l'eau qui forme le courant ne se met pas en équilibre par-tout son poids avec l'eau qui est près des bords, & c'est ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté lorsque les fleuves approchent de leur embouchure, il arrive assez ordinairement que l'eau qui est près des bords est plus élevée que celle du milieu, quoique le courant soit rapide, la rivière paroît alors former une courbe concave dont le point le plus bas est dans le plus fort du courant; ceci arrive toutes les fois que l'action des marées se fait sentir dans un fleuve. On sait que dans les grandes rivières le mouvement des eaux occasionné par les marées est sensible à cent ou deux cens lieues de la mer, on sait aussi que le courant du fleuve conserve son mouvement au milieu des eaux de la mer jusqu'à des distances considérables; il y a donc dans ce cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, se précipite vers la mer & l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui est voisine des bords, tandis que celle du milieu descend; & comme alors toute l'eau du fleuve doit passer par le courant qui est au milieu,

celle des bords descend continuellement vers le milieu, & descend d'autant plus qu'elle est plus élevée & refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux espèces de remous dans les fleuves, le premier, qui est celui dont nous venons de parler, est produit par une force vive, telle qu'est celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non-seulement s'oppose comme obstacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & opposé à celui du courant de l'eau du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus sensible que la marée est plus forte: l'autre espèce de remous n'a pour cause qu'une force morte, comme est celle d'un obstacle, d'une avance de terre, d'une île dans la rivière, &c. quoique ce remous n'occasionne pas ordinairement un contre-courant bien sensible, il l'est cependant assez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs des bateaux sur les rivières; si cette espèce de remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit nécessairement ce que les gens de la rivière appellent une *morte*, c'est-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reste de la rivière, mais qui tournoient de façon que quand les bateaux y sont entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire sortir. Ces eaux mortes sont fort sensibles dans toutes les rivières rapides au passage des ponts: la vîtesse de l'eau augmente, comme l'on sait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle passe, diminue, la force qui la pousse étant supposée la même; la vîtesse d'une

rivière augmente donc au passage d'un pont, dans la raison inverse de la somme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, & encore faut-il augmenter cette raison de celle de la longueur des arches, ou, ce qui est le même, de la largeur du pont; l'augmentation de la vîtesse de l'eau étant donc très-considérable en sortant de l'arche d'un pont, celle qui est à côté du courant, est poussée latéralement & de côté contre les bords de la rivière, & par cette réaction il se forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorsqu'on passe sous le pont S.t-Esprit, les conducteurs sont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir passé le pont; car, s'ils laissoient écarter le bateau à droite ou à gauche, on seroit porté contre le rivage avec danger de périr, ou tout au moins on seroit entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourroit sortir qu'avec beaucoup de peine. Lorsque ce tournoiement causé par le mouvement du courant & par le mouvement opposé du remous est fort considérable, cela forme une espèce de petit goufre, & l'on voit souvent dans les rivières rapides à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il se forme de ces petits goufres ou tournoiemens d'eau, dont le milieu paroît être vide & former une espèce de cavité cylindrique autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité; cette apparence de cavité cylindrique est produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche de s'éloigner & s'éloigne en effet du centre du tourbillon causé par le tournoiement.

Lorsqu'il

Lorſqu'il doit arriver une grande crûe d'eau, les gens de rivière s'en aperçoivent par un monvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau, ils diſent que la rivière *mouve de fond*, c'eſt-à-dire, que l'eau du fond de la rivière coule plus vîte qu'elle ne coule ordinairement : cette augmentation de vîteſſe dans l'eau du fond la rivière annonce toujours, ſelon eux, un prompt & ſubit accroiſſement des eaux. Le mouvement & le poids des eaux ſupérieures qui ne ſont point encore arrivées, ne laiſſent pas que d'agir ſur les eaux de la partie inférieure de la rivière, & leur communiquent ce mouvement ; car il faut, à certains égards, conſidérer un fleuve qui eſt contenu & qui coule dans ſon lit, comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau, & le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent ſe communiquer d'un bout à l'autre. Or indépendamment du mouvement des eaux ſupérieures, leur poids ſeul pourroit faire augmenter la vîteſſe de la rivière, & peut-être la faire mouvoir de fond ; car on ſait qu'en mettant à l'eau pluſieurs bateaux à la fois, on augmente dans ce moment la vîteſſe de la partie inférieure de la rivière en même temps qu'on retarde la vîteſſe de la partie ſupérieure.

La vîteſſe des eaux courantes ne ſuit pas exactement, ni même à beaucoup près, la proportion de la pente : un fleuve dont la pente ſeroit uniforme & double de la pente d'un autre fleuve, ne devroit, à ce qu'il paroît, couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci, mais il coule en effet beaucoup plus vîte encore ; ſa vîteſſe au lieu d'être

double, est ou triple, ou quadruple, &c. cette vîtesse dépend beaucoup plus de la quantité d'eau & du poids des eaux supérieures que de la pente, & lorsqu'on veut creuser le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, &c. il ne faut pas distribuer la pente également sur toute la longueur, il est nécessaire, pour donner plus de vîtesse à l'eau, de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchure, où elle doit être presque insensible, comme nous le voyons dans les fleuves; lorsqu'ils approchent de leur embouchure la pente est presque nulle, & cependant ils ne laissent pas de conserver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau, en sorte que dans les grandes rivières, quand même le terrain seroit de niveau, l'eau ne laisseroit pas de couler, & même de couler rapidement, non-seulement par la vîtesse acquise *, mais encore par l'action & le poids des eaux supérieures. Pour mieux faire sentir la vérité de ce que je viens de dire, supposons que la partie de la Seine qui est entre le Pont-neuf & le Pont-royal fût parfaitement de niveau, & que par-tout elle eût dix pieds de profondeur; imaginons pour

* C'est faute d'avoir fait ces réflexions que M. Kuhn dit que la source du Danube est au moins de deux milles d'Allemagne plus élevée que son embouchure; que la mer méditerranée est de 6 ¼ milles d'Allemagne plus basse que les sources du Nil; que la mer atlantique est plus basse d'un demi-mille que la méditerranée, &c. ce qui est absolument contraire à la vérité: au reste le principe faux dont M. Kuhn tire toutes ces conséquences, n'est pas la seule erreur qui se trouve dans cette pièce sur l'origine des fontaines, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux en 1741.

un inſtant que tout d'un coup on pût mettre à ſec le lit de la rivière au-deſſous du Pont-royal & au-deſſus du Pont-neuf, alors l'eau qui ſeroit entre ces deux ponts, quoique nous l'ayons ſuppoſée parfaitement de niveau, coulera des deux côtés en haut & en bas ; & continuera de couler juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit épuiſée ; car quoiqu'elle ſoit de niveau, comme elle eſt chargée d'un poids de dix pieds d'épaiſſeur d'eau, elle coulera des deux côtés avec une vîteſſe proportionnelle à ce poids, & cette vîteſſe diminuant toujours à meſure que la quantité d'eau diminuera, elle ne ceſſera de couler que quand elle aura baiſſé juſqu'au niveau du fond : le poids de l'eau contribue donc beaucoup à la vîteſſe de l'eau, & c'eſt pour cette raiſon que la plus grande vîteſſe du courant n'eſt ni à la ſurface de l'eau, ni au fond, mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau, parce qu'elle eſt produite par l'action du poids de l'eau qui eſt à la ſurface, & par la réaction du fond. Il y a même quelque choſe de plus ; c'eſt que ſi un fleuve avoit acquis une très-grande vîteſſe, il pourroit non-ſeulement la conſerver en traverſant un terrain de niveau, mais même il ſeroit en état de ſurmonter une éminence ſans ſe répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins ſans cauſer une grande inondation.

On ſeroit porté à croire que les ponts, les levées & les autres obſtacles qu'on établit ſur les rivières, diminuent conſidérablement la vîteſſe totale du cours de l'eau, cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont, cette

élévation fait qu'elle agit davantage par son poids, ce qui augmente la vîtesse du courant entre les piles, d'autant plus que les piles sont plus larges & les arches plus étroites, en sorte que le retardement que ces obstacles causent à la vîtesse totale du cours de l'eau, est presque insensible. Les coudes, les sinuosités, les terres avancées, les îles ne diminuent aussi que très-peu la vîtesse totale du cours de l'eau; ce qui produit une diminution très-considérable dans cette vîtesse, c'est l'abaissement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vîtesse plus qu'aucune autre cause.

Si les fleuves étoient toujours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vîtesse de l'eau & de les contenir, seroit d'en élargir le canal; mais comme presque tous les fleuves sont sujets à grossir & à diminuer beaucoup, il faut au contraire pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les basses eaux, si le canal est fort large, l'eau qui passe dans le milieu y creuse un lit particulier, y forme des sinuosités, & lorsqu'elle vient à grossir elle suit cette direction qu'elle a prise dans ce lit particulier; elle vient frapper avec force contre les bords du canal, ce qui détruit les levées & cause de grands dommages. On pourroit prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau en faisant de distance en distance de petits golfes dans les terres; c'est-à-dire, en enlevant le terrain de l'un des bords jusqu'à une certaine distance dans les terres, & pour que ces petits golfes soient avantageusement placés, il faut les faire dans

l'angle obtus des sinuosités du fleuve; car alors le courant de l'eau se détourne & tournoie dans ces petits golfes, ce qui en diminue la vîtesse. Ce moyen seroit peut-être fort bon pour prévenir la chûte des ponts dans les endroits où il n'est pas possible de faire des barres auprès du pont; ces barres soutiennent l'action du poids de l'eau, les golfes dont nous venons de parler en diminuent le courant, ainsi tous deux produiroient à peu près le même effet, c'est-à-dire, la diminution de la vîtesse.

La manière dont se font les inondations mérite une attention particulière; lorsqu'une rivière grossit, la vîtesse de l'eau augmente toujours de plus en plus jusqu'à ce que le fleuve commence à déborder, dans cet instant la vîtesse de l'eau diminue, ce qui fait que le débordement une fois commencé, il s'ensuit toujours une inondation qui dure plusieurs jours; car quand même il arriveroit une moindre quantité d'eau après le débordement qu'il n'en arriveroit auparavant, l'inondation ne laisseroit pas de se faire, parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vîtesse de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive; si cela n'étoit pas ainsi, on verroit souvent les fleuves déborder pour une heure ou deux, & rentrer ensuite dans leur lit; ce qui n'arrive jamais, l'inondation dure au contraire toujours pendant quelques jours, soit que la pluie cesse ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau, parce que le débordement a diminué la vîtesse, & que par conséquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même temps qu'elle l'étoit auparavant,

c'eſt comme s'il en arrivoit une plus grande quantité. L'on peut remarquer à l'occaſion de cette diminution, que s'il arrive qu'un vent conſtant ſouffle contre le courant de la rivière, l'inondation ſera beaucoup plus grande qu'elle n'auroit été ſans cette cauſe accidentelle, qui diminue la vîteſſe de l'eau; comme au contraire, ſi le vent ſouffle dans la même direction que ſuit le courant de la rivière, l'inondation ſera bien moindre & diminuera plus promptement. Voici ce que dit M. Granger du débordement du Nil.

« La crûe du Nil & ſon inondation a long-temps » occupé les Savans; la plupart n'ont trouvé que du » merveilleux dans la choſe du monde la plus naturelle, » & qu'on voit dans tous les pays du monde. Ce ſont les » pluies qui tombent dans l'Abyſſinie & dans l'Éthiopie » qui font la croiſſance & l'inondation de ce fleuve, mais » on doit regarder le vent du nord comme cauſe primitive, » 1.° parce qu'il chaſſe les nuages qui portent cette pluie » du côté de l'Abyſſinie; 2.° parce qu'étant le traverſier » des deux embouchures du Nil, il en fait refouler les » eaux à contre-mont, & empêche par-là qu'elles ne ſe » jettent en trop grande quantité dans la mer: on s'aſſure » tous les ans de ce fait lorſque le vent étant au nord & » changeant tout-à-coup au ſud, le Nil perd dans un jour ce dont il étoit crû dans quatre. » *Voyage de Granger, Paris, 1745, pages 13 & 14.*

Les inondations ſont ordinairement plus grandes dans les parties ſupérieures des fleuves, que dans les parties

inférieures & voisines de leur embouchure, parce que, toutes choses étant égales d'ailleurs, la vîtesse d'un fleuve va toujours en augmentant jusqu'à la mer; & quoiqu'ordinairement la pente diminue d'autant plus qu'il est plus près de son embouchure, la vîtesse cependant est souvent plus grande par les raisons que nous avons rapportées. Le Père Castelli qui a écrit fort sensément sur cette matière, remarque très-bien que la hauteur des levées qu'on a faites pour contenir le Pô, va toujours en diminuant jusqu'à la mer, en sorte qu'à Ferrare, qui est à cinquante ou soixante milles de distance de la mer, les levées ont près de vingt pieds de hauteur au-dessus de la surface ordinaire du Pô, au lieu que plus bas, à dix ou douze milles de distance de la mer, les levées n'ont pas douze pieds, quoique le canal du fleuve y soit aussi étroit qu'à Ferrare. *Voy. Racolta d'autori che trattano del moto dell' acque, vol. 1, pag. 123.*

Au reste, la théorie du mouvement des eaux courantes est encore sujette à beaucoup de difficultés & d'obscurités, & il est très-difficile de donner des règles générales qui puissent s'appliquer à tous les cas particuliers; l'expérience est ici plus nécessaire que la spéculation, il faut non-seulement connoître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général, mais il faut encore connoître en particulier la rivière à laquelle on a affaire, si l'on veut en raisonner juste & y faire des travaux utiles & durables. Les remarques que j'ai données ci-dessus, sont nouvelles pour la plupart; il seroit à desirer qu'on rassemblât beaucoup

d'obſervations ſemblables, on parviendroit peut-être à éclaircir cette matière, & à donner des règles certaines pour contenir & diriger les fleuves, & prévenir la ruine des ponts, des levées, & les autres dommages que cauſe la violente impétuoſité des eaux.

Les plus grands fleuves de l'Europe ſont le Volga, qui a environ 650 lieues de cours depuis Reſchow juſqu'à Aſtracan ſur la mer caſpienne; le Danube, dont le cours eſt d'environ 450 lieues depuis les montagnes de Suiſſe juſqu'à la mer noire; le Don, qui a 400 lieues de cours depuis la ſource du Soſna qu'il reçoit, juſqu'à ſon embouchure dans la mer noire; le Nieper, dont le cours eſt d'environ 350 lieues, qui ſe jette auſſi dans la mer noire; la Duine, qui a environ 300 lieues de cours, & qui va ſe jeter dans la mer blanche, &c.

Les plus grands fleuves de l'Aſie ſont le Hoanho de la Chine, qui a 850 lieues de cours en prenant ſa ſource à Raja-Ribron, & qui tombe dans la mer de la Chine, au midi du golfe de Changi; le Jéniſca de la Tartarie, qui a 800 lieues environ d'étendue, depuis le lac Selinga juſqu'à la mer ſeptentrionale de la Tartarie; le fleuve Oby, qui a en environ 600, depuis le lac Kila juſque dans la mer du nord, au-delà du détroit de Waigats; le fleuve Amour de la Tartarie orientale, qui a environ 575 lieues de cours, en comptant depuis la ſource du fleuve Kerlon qui s'y jette, juſqu'à la mer de Kamtſchatka où il a ſon embouchure; le fleuve Menamcon, qui a ſon embouchure à Poulo-condor, & qu'on peut meſurer depuis la ſource

du Longmu qui s'y jette; le fleuve Kian, dont le cours est environ de 550 lieues, en le mesurant depuis la source de la rivière Kinxa qu'il reçoit, jusqu'à son embouchure dans la mer de la Chine; le Gange, qui a aussi environ 550 lieues de cours; l'Euphrate qui en a 500, en le prenant depuis la source de la rivière Irma qu'il reçoit; l'Indus, qui a environ 400 lieues de cours, & qui tombe dans la mer d'Arabie à la partie occidentale de Guzarat; le fleuve Sirderoias, qui a une étendue de 400 lieues environ, & qui se jette dans le lac Aral.

Les plus grands fleuves de l'Afrique sont le Sénégal, qui a 1125 lieues environ de cours, en y comprenant le Niger, qui n'en est en effet qu'une continuation, & en remontant le Niger jusqu'à la source du Gombarou, qui se jette dans le Niger; le Nil, dont la longueur est de 970 lieues, & qui prend sa source dans la haute Éthiopie où il fait plusieurs contours: il y a aussi le Zaire & le Coanza, desquels on connoît environ 400 lieues, mais qui s'étendent bien plus loin dans les terres du Monoemugi; le Couama, dont on ne connoît aussi qu'environ 400 lieues, & qui vient de plus loin, des terres de la Cafrerie; le Quilmanci, dont le cours entier est de 400 lieues, & qui prend sa source dans le royame de Gingiro.

Enfin les plus grands fleuves de l'Amérique, qui sont aussi les plus larges fleuves du monde, sont la rivière des Amazones, dont le cours est de plus de 1200 lieues, si l'on remonte jusqu'au lac qui est près de Guanuco, à 30 lieues de Lima, où le Maragnon prend sa source;

& si l'on remonte jusqu'à la source de la rivière Napo, à quelque distance de Quito ; le cours de la rivière des Amazones est de plus de mille lieues. *Voyez le voyage de M. de la Condamine, pages 15 & 16.*

On pourroit dire que le cours du fleuve Saint-Laurent en Canada est de plus de 900 lieues depuis son embouchure en remontant le lac Ontario & le lac Érié, de-là au lac Huron, ensuite au lac supérieur, de-là au lac Alemipigo, au lac Cristinaux, & enfin au lac des Assiniboils, les eaux de tous ces lacs tombant des uns dans les autres, & enfin dans le fleuve Saint-Laurent.

Le fleuve Missisipi a plus de 700 lieues d'étendue depuis son embouchure jusqu'à quelques-unes de ses sources, qui ne sont pas éloignées du lac des Assiniboils dont nous venons de parler.

Le fleuve de la Plata a plus de 800 lieues de cours, en le remontant depuis son embouchure jusqu'à la source de la rivière Parana qu'il reçoit.

Le fleuve Oronoque a plus de 575 lieues de cours, en comptant depuis la source de la rivière Caketa près de Pasto, qui se jette en partie dans l'Oronoque, & coule aussi en partie vers la rivière des Amazones. *Voyez la Carte de M. de la Condamine.*

La rivière Madera qui se jette dans celle des Amazones, qui a plus de 660 ou 670 lieues.

Pour savoir à peu près la quantité d'eau que la mer reçoit par tous les fleuves qui y arrivent, supposons que la moitié du globe soit couverte par la mer, & que l'autre

moitié soit terre sèche, ce qui est assez juste; supposons aussi que la moyenne profondeur de la mer, en la prenant dans toute son étendue, soit d'un quart de mille d'Italie, c'est-à-dire, d'environ 230 toises, la surface de toute la Terre étant de 170981012 milles, la surface de la mer est de 85490506 milles carrés, qui étant multipliés par $\frac{1}{4}$, profondeur de la mer, donnent 21372626 milles cubiques pour la quantité d'eau contenue dans l'océan tout entier. Maintenant pour calculer la quantité d'eau que l'océan reçoit des rivières, prenons quelque grand fleuve dont la vîtesse & la quantité d'eau nous soient connues, le Pô, par exemple, qui passe en Lombardie & qui arrose un pays de 380 milles de longueur, suivant Riccioli, sa largeur, avant qu'il se divise en plusieurs bouches pour tomber dans la mer, est de cent perches de Bologne, ou de mille pieds, & sa profondeur de dix pieds; sa vîtesse est telle, qu'il parcourt 4 milles dans une heure, ainsi le Pô fournit à la mer 200000 perches cubiques d'eau en une heure, ou 4800000 dans un jour; mais un mille cubique contient 125000000 perches cubiques, ainsi il faut vingt-six jours pour qu'il porte à la mer un mille cubique d'eau; reste maintenant à déterminer la proportion qu'il y a entre la rivière du Pô & toutes les rivières de la Terre prises ensemble, ce qu'il est impossible de faire exactement; mais pour le savoir à peu près, supposons que la quantité d'eau que la mer reçoit par les grandes rivières dans tous les pays, soit proportionnelle à l'étendue & à la surface de ces pays, & que par conséquent le pays

arrosé par le Pô & par les rivières qui y tombent, soit à la surface de toute la terre sèche en même proportion que le Pô est à toutes les rivières de la Terre. Or par les cartes les plus exactes le Pô, depuis sa source jusqu'à son embouchure, traverse un pays de 380 milles de longueur, & les rivières qui y tombent de chaque côté viennent de sources & de rivières qui sont à environ soixante milles de distance du Pô ; ainsi ce fleuve & les rivières qu'il reçoit, arrosent un pays de 380 milles de long & de 120 milles de large, ce qui fait 45600 milles carrés : mais la surface de toute la terre sèche est de 85490506 milles carrés ; par conséquent la quantité d'eau que toutes les rivières portent à la mer, sera 1874 fois plus grande que la quantité que le Pô lui fournit ; mais comme vingt-six rivières comme le Pô fournissent un mille cubique d'eau à la mer par jour, il s'ensuit que dans l'espace d'un an 1874 rivières comme le Pô fourniront à la mer 26308 milles cubiques d'eau, & que dans l'espace de 812 ans, toutes ces rivières fourniroient à la mer 21372626 milles cubiques d'eau, c'est-à-dire, autant qu'il y en a dans l'océan, & que par conséquent il ne faudroit que 812 ans pour le remplir. *Voyez J. Keill, Examination of Burnet's Theory. London, 1734, page 126 & suiv.*

Il résulte de ce calcul, que la quantité d'eau que l'évaporation enlève de la surface de la mer, que les vents transportent sur la Terre, & qui produit tous les ruisseaux & tous les fleuves, est d'environ 245 lignes, ou de 20 à 21 pouces par an, ou d'environ les deux tiers d'une

ligne par jour; ceci eſt une très-petite évaporation, quand même on la doubleroit où tripleroit, afin de tenir compte de l'eau qui retombe ſur la mer, & qui n'eſt pas tranſportée ſur la Terre. *Voyez ſur ce ſujet l'Écrit de Halley dans les Tranſact. philoſ. num. 192*, où il fait voir évidemment & par le calcul, que les vapeurs qui s'élèvent au-deſſus de la mer & que les vents tranſportent ſur la Terre, ſont ſuffiſantes pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux qui ſont à la ſurface de la Terre.

Après le Nil, le Jourdain eſt le fleuve le plus conſidérable qui ſoit dans le Levant, & même dans la Barbarie, il fournit à la mer morte environ 6 millions de tonnes d'eau par jour; toute cette eau, & au-delà, eſt enlevée par l'évaporation, car en comptant, ſuivant le calcul de Halley, 6914 tonnes d'eau qui ſe réduit en vapeurs ſur chaque mille ſuperficiel, on trouve que la mer morte qui a 72 milles de long ſur 18 milles de large, doit perdre tous les jours par l'évaporation près de 9 millions de tonnes d'eau, c'eſt-à-dire, non-ſeulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain, mais encore celle des petites rivières qui y arrivent des montagnes de Moab & d'ailleurs; par conſéquent elle ne communique avec aucune autre mer par des canaux ſouterrains. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 71.*

Les fleuves les plus rapides de tous ſont le Tigre, l'Indus, le Danube, l'Yrtis en Sibérie, le Malmiſtra en Cilicie, &c. *Voy. Varenii, Geograph. p. 178*; mais, comme nous l'avons dit au commencement de cet article, la

mesure de la vîtesse des eaux d'un fleuve dépend de deux causes; la première est la pente, & la seconde le poids & la quantité d'eau; en examinant sur le globe quels sont les fleuves qui ont le plus de pente, on trouvera que le Danube en a beaucoup moins que le Pô, le Rhin & le Rhône, puisque tirant quelques-unes de ses sources des mêmes montagnes, le Danube a un cours beaucoup plus long qu'aucun de ces trois autres fleuves, & qu'il tombe dans la mer noire qui est plus élevée que la méditerranée, & peut-être plus que l'océan.

Tous les grands fleuves reçoivent beaucoup d'autres rivières dans toute l'étendue de leur cours; on a compté, par exemple, que le Danube reçoit plus de deux cents, tant ruisseaux que rivières; mais en ne comptant que les rivières assez considérables que les fleuves reçoivent, on trouvera que le Danube en reçoit trente ou trente-une, le Volga en reçoit trente-deux ou trente-trois, le Don cinq ou six; le Nieper dix-neuf ou vingt, la Duine onze ou douze; & de même en Asie le Hoanho reçoit trente-quatre ou trente-cinq rivières, le Jénisca en reçoit plus de soixante, l'Oby tout autant, le fleuve Amour environ quarante, le Kian ou fleuve de Nanquin en reçoit environ trente, le Gange plus de vingt, l'Euphrate dix ou onze, &c. En Afrique le Sénégal reçoit plus de vingt rivières, le Nil ne reçoit aucune rivière qu'à plus de 500 lieues de son embouchure, la dernière qui y tombe est le Moraba, & de cet endroit jusqu'à sa source il reçoit environ douze ou treize rivières; en Amérique le fleuve des Amazones

en reçoit plus de ſoixante, & toutes fort conſidérables, le fleuve Saint-Laurent environ quarante, en comptant celles qui tombent dans les lacs, le fleuve Miſſiſipi plus de quarante, le fleuve de Plata plus de cinquante, &c.

Il y a ſur la ſurface de la terre des contrées élevées qui paroiſſent être des points de partage marqués par la Nature pour la diſtribution des eaux. Les environs du mont Saint-Godard ſont un de ces points en Europe; un autre point eſt le pays ſitué entre les provinces de Belozera & de Vologda en Moſcovie, d'où deſcendent des rivières dont les unes vont à la mer blanche, d'autres à la mer noire, & d'autres à la mer Caſpienne; en Aſie le pays des Tartares Mogols, d'où il coule des rivières dont les unes vont ſe rendre dans la mer Tranquille ou mer de la nouvelle Zemble, d'autres au golfe Linchidolin, d'autres à la mer de Corée, d'autres à celles de la Chine, & de même le Petit-Thibet, dont les eaux coulent vers la mer de la Chine, vers le golfe de Bengale, vers le golfe de Cambaïe & vers le lac aral; en Amérique la province de Quito qui fournit des eaux à la mer du ſud, à la mer du nord & au golfe du Mexique.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cents trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée & la mer noire, & dans le nouveau continent on ne connoît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer; au reſte je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'eſt la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières transportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales & salines qu'elles ont enlevées des différens terrains par où elles ont passé. Les particules de sel qui, comme l'on sait, se dissolvent aisément, arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques Physiciens, & entr'autres Halley, ont prétendu que la salure de la mer ne provenoit que des sels de la terre que les fleuves y transportent; d'autres ont dit que la salure de la mer étoit aussi ancienne que la mer même, & que ce sel n'avoit été créé que pour l'empêcher de se corrompre: mais on peut croire que l'eau de la mer est préservée de la corruption par l'agitation des vents & par celle du flux & reflux, autant que par le sel qu'elle contient; car quand on la garde dans un tonneau, elle se corrompt au bout de quelques jours, & Boyle rapporte qu'un Navigateur pris par un calme qui dura treize jours, trouva la mer si infectée au bout de ce temps, que si le calme n'eût cessé, la plus grande partie de son équipage auroit péri. *Vol. III, page 222.* L'eau de la mer est aussi mêlée d'une huile bitumineuse, qui lui donne un goût désagréable & qui la rend très-mal-saine. La quantité de sel que l'eau de la mer contient, est d'environ une quarantième partie, & la mer est à peu près également salée par-tout, au-dessus comme au fond, également sous la Ligne & au cap de Bonne-espérance, quoiqu'il y ait quelques endroits, comme à la côte de Mosambique, où elle est plus salée qu'ailleurs. *Voyez Boyle, vol. III, p. 217.* On prétend aussi qu'elle est moins salée dans

dans la zone arctique, cela peut venir de la grande quantité de neige & des grands fleuves qui tombent dans ces mers, & de ce que la chaleur du soleil n'y produit que peu d'évaporation, en comparaison de l'évaporation qui se fait dans les climats chauds.

Quoi qu'il en soit, je crois que les vraies causes de la salure de la mer, sont non-seulement les bancs de sel qui ont pu se trouver au fond de la mer & le long des côtes, mais encore les sels mêmes de la terre que les fleuves y transportent continuellement, & que Halley a eu quelque raison de présumer qu'au commencement du monde la mer n'étoit que peu ou point salée, qu'elle l'est devenue par degrés & à mesure que les fleuves y ont amené des sels; que cette salure augmente peut-être tous les jours & augmentera toujours de plus en plus, & que par conséquent il a pu conclure qu'en faisant des expériences pour reconnoître la quantité de sel dont l'eau d'un fleuve est chargée lorsqu'elle arrive à la mer, & qu'en supputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent, on viendroit à connoître l'ancienneté du monde par le degré de la salure de la mer.

Les plongeurs & les pêcheurs de perles assurent, au rapport de Boyle, que plus on descend dans la mer, plus l'eau est froide; que le froid est même si grand à une profondeur considérable, qu'ils ne peuvent le souffrir, & que c'est par cette raison qu'ils ne demeurent pas aussi long-temps sous l'eau lorsqu'ils descendent à une profondeur un peu grande, que quand ils ne descendent qu'à une petite

profondeur. Il me paroît que le poids de l'eau pourroit en être la cause aussi-bien que le froid, si on descendoit à une grande profondeur, comme trois ou quatre cents brasses; mais à la vérité les plongeurs ne descendent jamais à plus de cent pieds ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales, au-delà de la ligne, à environ 35 degrés de latitude sud, on laissa tomber une sonde à quatre cents brasses de profondeur, & qu'ayant retiré cette sonde, qui étoit de plomb & qui pesoit environ 30 à 35 livres, elle étoit devenue si froide, qu'il sembloit toucher un morceau de glace. On sait aussi que les voyageurs, pour rafraîchir leur vin, descendent les bouteilles à plusieurs brasses de profondeur dans la mer, & plus on les descend, plus le vin est frais.

Tous ces faits pourroient faire présumer que l'eau de la mer est plus salée au fond qu'à la surface; cependant on a des témoignages contraires, fondés sur des expériences qu'on a faites pour tirer dans des vases, qu'on ne débouchoit qu'à une certaine profondeur, de l'eau de la mer, laquelle ne s'est pas trouvée plus salée que celle de la surface; il y a même des endroits où l'eau de la surface étant salée, l'eau du fond se trouve douce, & cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines & des sources qui sortent au fond de la mer, comme auprès de Goa, à Ormuz, & même dans la mer de Naples, où il y a des sources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des sources bitumineuses & des couches de bitume au fond de la mer,

& sur la Terre il y a une grande quantité de ces sources, qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade il y a une source de bitume pur qui coule des rochers jusqu'à la mer; le sel & le bitume sont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer, mais elle est encore mêlée de beaucoup d'autres matières; car le goût de l'eau n'est pas le même dans toutes les parties de l'océan, d'ailleurs l'agitation & la chaleur du Soleil altèrent le goût naturel que devroit avoir l'eau de la mer, & les couleurs différentes des différentes mers, & des mêmes mers en différens temps, prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des espèces, soit qu'elle les détache de son propre fond, soit qu'elles y soient amenées par les fleuves.

Presque tous les pays arrosés par de grands fleuves sont sujets à des inondations périodiques, sur-tout les pays bas & voisins de leur embouchure, & les fleuves qui tirent leurs sources de fort loin, sont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu parler des inondations du Nil, il conserve dans un grand espace, & fort loin dans la mer, la douceur & la blancheur de ses eaux. Strabon & les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avoit sept embouchures, mais aujourd'hui il n'en reste que deux qui soient navigables; il y a un troisième canal qui descend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième canal qui est encore plus petit; comme on a négligé depuis fort long-temps de nettoyer les canaux, ils se sont comblés: les Anciens employoient à ce travail un grand

nombre d'ouvriers & de soldats, & tous les ans, après l'inondation l'on enlevoit le limon & le sable qui étoient dans les canaux, ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cause du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie, elles commencent au mois d'avril, & ne finissent qu'au mois de septembre; pendant les trois premiers mois les jours sont sereins & beaux, mais dès que le Soleil se couche, il pleut jusqu'à ce qu'il se lève, ce qui est accompagné ordinairement de tonnerres & d'éclairs. L'inondation ne commence en Égypte que vers le 17 de juin, elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours, & diminue pendant tout autant de temps; tout le plat pays de l'Égypte est inondé, mais ce débordement est bien moins considérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois; car Hérodote nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître; si le fait est vrai, on ne peut guère en attribuer la cause qu'à l'élévation du terrain que le limon des eaux a haussé peu à peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire sa source: il est assez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année, entraînent les sables & les terres du dessus des montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Égypte, où il les dépose dans ses débordemens.

Le Nil n'est pas le seul fleuve dont les inondations soient périodiques & annuelles: on a appelé la rivière de Pégu

le Nil Indien, parce que ses débordemens se font tous les ans régulièrement; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ses bords, & il laisse, comme le Nil, un limon qui fertilise si fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en si grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaisseaux, sans que le pays en manque. *Voyez les Voyages d'Ovington, tome II, page 290.* Le Niger, ou, ce qui revient au même, la partie supérieure du Sénégal, déborde aussi comme le Nil, & l'inondation qui couvre tout le plat pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même temps que celle du Nil, vers le 15 juin, elle augmente aussi pendant quarante jours; le fleuve de la Plata au Bresil déborde aussi tous les ans, & dans le même temps que le Nil; le Gange, l'Indus, l'Euphrate & quelques autres débordent aussi tous les ans, mais tous les autres fleuves n'ont pas des débordemens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'est un effet de plusieurs causes qui se combinent pour fournir une plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, & pour retarder en même temps la vîtesse du fleuve.

Nous avons dit que dans presque tous les fleuves la pente de leur lit va toujours en diminuant jusqu'à leur embouchure d'une manière assez insensible, mais il y en a dont la pente est très-brusque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle *une cataracte,* qui n'est autre chose qu'une chute d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux

cataractes, l'une à Bilefeld & l'autre auprès de Schafhouse : le Nil en a plusieurs, & entr'autres deux qui sont très-violentes & qui tombent de fort haut entre deux montagnes; la rivière Vologda en Moscovie a aussi deux cataractes auprès de Ladoga; le Zaire, fleuve de Congo, commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne, mais la plus fameuse cataracte est celle de la rivière Niagara en Canada, elle tombe de cent cinquante-six pieds de hauteur perpendiculaire comme un torrent prodigieux, & elle a plus d'un quart de lieue de largeur, la brume ou le brouillard que l'eau fait en tombant, se voit de cinq lieues & s'élève jusqu'aux nues, il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorsque le soleil donne dessus. Au-dessous de cette cataracte il y a des tournoiemens d'eau si terribles, qu'on ne peut y naviger jusqu'à six milles de distance, & au-dessus de la cataracte la rivière est beaucoup plus étroite qu'elle ne l'est dans les terres supérieures. *Voyez Transf. philos. abr. vol. VI, part. 2, page 119.* Voici la description qu'en donne le Père Charlevoix : « Mon premier soin fut de visiter la » plus belle cascade qui soit peut-être dans la Nature, » mais je reconnus d'abord que le Baron de la Hontan » s'étoit trompé sur sa hauteur & sur sa figure, de manière » à faire juger qu'il ne l'avoit point vue.

» Il est certain que si on mesure sa hauteur par ses trois » montagnes qu'il faut franchir d'abord, il n'y a pas beau- » coup à rabattre des six cents pieds que lui donne la carte » de M. de l'Isle, qui, sans doute, n'a avancé ce paradoxe

que sur la foi du Baron de la Hontan & du P. Hennepin: « mais après que je fus arrivé au sommet de la troisième « montagne, j'observai que dans l'espace de trois lieues « que je fis ensuite jusqu'à cette chute d'eau, quoiqu'il « faille quelquefois monter, il faut encore plus descendre, « & c'est à quoi ces voyageurs paroissent n'avoir pas fait « assez d'attention. Comme on ne peut approcher la cas- « cade que de côté, ni la voir que de profil, il n'est pas aisé « d'en mesurer la hauteur avec les instrumens, on a voulu « le faire avec une longue corde attachée à une longue « perche, & après avoir souvent réitéré cette manière, on « n'a trouvé que cent quinze ou cent vingt pieds de « profondeur; mais il n'est pas possible de s'assurer si la « perche n'a pas été arrêtée par quelque rocher qui avan- « çoit, car quoiqu'on l'eût toujours retiré mouillée aussi- « bien qu'un bout de la corde à quoi elle étoit attachée, « cela ne prouve rien; puisque l'eau qui se précipite de la « montagne, rejaillit fort haut en écumant; pour moi, « après l'avoir considérée de tous les endroits d'où on peut « l'examiner à son aise, j'estime qu'on ne sauroit lui donner « moins de cent quarante ou cent cinquante pieds. «

Quant à sa figure, elle est en fer-à-cheval, & elle a « environ quatre cents pas de circonférence, mais précisé- « ment dans son milieu elle est partagée en deux par une « île fort étroite & d'un demi-quart de lieue de long, qui « y aboutit. Il est vrai que ces deux parties ne tardent pas « à se rejoindre; celle qui étoit de mon côté, & qu'on ne « voyoit que de profil, a plusieurs pointes qui avancent, «

» mais celle que je découvrois en face me parut fort
» unie. Le Baron de la Hontan y ajoute un torrent qui
» vient de l'oueſt, il faut que dans la fonte des neiges
» les eaux ſauvages viennent ſe décharger là par quelque
ravine, &c. » *tome III, page 332, &c.*

Il y a une autre cataracte à trois lieues d'Albanie, dans la province de la nouvelle Yorck, qui a environ cinquante pieds de hauteur perpendiculaire, & de cette chute d'eau il s'élève auſſi un brouillard dans lequel on aperçoit un léger arc-en-ciel, qui change de place à meſure qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en approche. *Voyez Tranſ. phil. abr. vol. VI, part. 2, page 119.*

En général, dans tous les pays où le nombre d'hommes n'eſt pas aſſez conſidérable pour former des ſociétés policées, les terrains ſont plus irréguliers & le lit des fleuves plus étendu, moins égal & rempli de cataractes. Il a fallu des ſiècles pour rendre le Rhône & la Loire navigables, c'eſt en contenant les eaux, en les dirigeant & en nettoyant le fond des fleuves, qu'on leur donne un cours aſſuré; dans toutes les terres où il y a peu d'habitans la Nature eſt brute, & quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui ſe perdent dans les ſables, d'autres qui ſemblent ſe précipiter dans les entrailles de la terre; le Guadalquivir en Eſpagne, la rivière de Gottemburg en Suède, & le Rhin même, ſe perdent dans la terre. On aſſure que dans la partie occidentale de l'île Saint-Domingue il y a une montagne d'une hauteur conſidérable, au pied de laquelle ſont pluſieurs cavernes où les rivières & les

& les ruiſſeaux ſe précipitent avec tant de bruit, qu'on l'entend de ſept ou huit lieues. *Voyez Varenii, Geograph. general. page 43.*

Au reſte, le nombre de ces fleuves qui ſe perdent dans le ſein de la Terre eſt fort petit, & il n'y a pas d'apparence que ces eaux deſcendent bien bas dans l'intérieur du globe, il eſt plus vraiſemblable qu'elles ſe perdent, comme celles du Rhin, en ſe diviſant dans les ſables, ce qui eſt fort ordinaire aux petites rivières qui arroſent les terrains ſecs & ſablonneux; on en a pluſieurs exemples en Afrique, en Perſe, en Arabie, &c.

Les fleuves du nord tranſportent dans les mers une prodigieuſe quantité de glaçons qui, venant à s'accumuler, forment ces maſſes énormes de glace ſi funeſtes aux Voyageurs; un des endroits de la mer glaciale où elles ſont le plus abondantes, eſt le détroit de Waigats qui eſt gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année: ces glaces ſont formées des glaçons que le fleuve Oby tranſporte preſque continuellement; elles s'attachent le long des côtes, & s'élèvent à une hauteur conſidérable des deux côtés du détroit, le milieu du détroit eſt l'endroit qui gèle le dernier, & où la glace eſt le moins élevée; lorſque le vent ceſſe de venir du nord & qu'il ſouffle dans la direction du détroit, la glace commence à fondre & à ſe rompre dans le milieu, enſuite il s'en détache des côtes de grandes maſſes qui voyagent dans la haute mer. Le vent, qui pendant tout l'hiver vient du nord & paſſe ſur les terres gelées de la nouvelle Zemble,

rend le pays arrosé par l'Oby, & toute la Sibérie, si froids, qu'à Tobolsk même, qui est au 57^{me} degré, il n'y a point d'arbres fruitiers, tandis qu'en Suède, à Stokolm, & même à de plus hautes latitudes, on a des arbres fruitiers & des légumes; cette différence ne vient pas, comme on l'a cru, de ce que la mer de Laponie est moins froide que celle du détroit, ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'est plus que celle de la Laponie, mais uniquement de ce que la mer Baltique & le golfe de Bothnie adoucissent un peu la rigueur des vents de nord, au lieu qu'en Sibérie il n'y a rien qui puisse tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici est fondé sur de bonnes observations; il ne fait jamais aussi froid sur les côtes de la mer, que dans l'intérieur des terres; il y a des plantes qui passent l'hiver en plein air à Londres, & qu'on ne peut conserver à Paris; & la Sibérie, qui fait un vaste continent où la mer n'entre pas, est par cette raison plus froide que la Suède, qui est environnée de la mer presque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid est le Spitzberg; c'est une terre au 78^{me} degré de latitude, toute formée de petites montagnes aiguës; ces montagnes sont composées de gravier & de certaines pierres plates, semblables à de petites pierres d'ardoise grise, entassées les unes sur les autres; ces collines se forment, disent les Voyageurs, de ces petites pierres & de ces graviers que les vents amoncellent, elles croissent à vue d'œil, & les matelots en découvrent tous les ans de nouvelles: on ne trouve dans ce pays que des rennes, qui paissent une petite herbe fort

courte & de la mousse. Au-dessus de ces petites montagnes, & à plus d'une lieue de la mer, on a trouvé un mât qui avoit une poulie attachée à un de ses bouts, ce qui a fait penser que la mer passoit autrefois sur ces montagnes, & que ce pays est formé nouvellement, il est inhabité & inhabitable, le terrain qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaison, & il en sort une vapeur si froide & si pénétrante, qu'on est gelé pour peu qu'on y demeure.

Les vaisseaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine, y arrivent au mois de juillet & en partent vers le quinze d'août, les glaces empêcheroient d'entrer dans cette mer avant ce temps, & d'en sortir après; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaisses de 60, 70 & 80 brasses. Il y a des endroits où il semble que la mer soit glacée jusqu'au fond; ces glaces qui sont si élevées au-dessus du niveau de la mer, sont claires & luisantes comme du verre. *Voyez le Recueil des voyages du Nord, tome I, page 154.*

Il y a aussi beaucoup de glaces dans les mers du nord de l'Amérique, comme dans la baie de l'Ascension, dans les détroits de Hudson, de Cumberland, de Davis, de Forbisher, &c. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige, & toutes les côtes de glace, comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher: « Il est, dit-il, fort remarquable que dans cette mer on trouve des îles de glace de plus d'une demi-lieue de tour, extrêmement élevées, & qui ont 70 ou 80 brasses de profondeur dans la mer; cette glace

» qui eſt douce, eſt peut-être formée dans les détroits des » terres voiſines, &c. Ces îles, ou montagnes de glace, » ſont ſi mobiles, que dans des temps orageux elles ſuivent » la courſe d'un vaiſſeau comme ſi elles étoient entraînées » dans le même ſillon ; il y en a de ſi groſſes, que leur ſuper-» ficie au-deſſus de l'eau ſurpaſſe l'extrémité des mâts des plus gros navires, &c. » *Voyez la Traduction des voyages de Lade, par M. l'Abbé Prevot, tome II, page 305 & ſuiv.*

On trouve dans le Recueil des voyages qui ont ſervi à l'établiſſement de la Compagnie des Indes de Hollande, un petit journal hiſtorique au ſujet des glaces de la nouvelle Zemble, dont voici l'extrait. « Au cap de » Trooſt, le temps fut ſi embrumé, qu'il fallut amarrer le » vaiſſeau à un banc de glace qui avoit 36 braſſes de » profondeur dans l'eau, & environ 16 braſſes au-deſſus, » ſi bien qu'il y avoit 52 braſſes d'épaiſſeur.

» Le 10 d'août les glaces s'étant ſéparées, les glaçons » commencèrent à flotter, & alors on remarqua que le gros » banc de glace auquel le vaiſſeau avoit été amarré, tou-» choit au fond, parce que tous les autres paſſoient au long » & le heurtoient ſans l'ébranler ; on craignit donc de » demeurer pris dans les glaces, & on tâcha de ſortir de » ce parage, quoiqu'en paſſant on trouvât déjà l'eau priſe, » le vaiſſeau faiſant craquer la glace bien loin autour de lui ; » enfin on aborda un autre banc, où l'on porta vîte l'ancre » de toüei, & l'on s'y amarra juſqu'au ſoir.

» Après le repas, pendant le premier quart, les glaces » commencèrent à ſe rompre avec un bruit ſi terrible, qu'il

n'eſt pas poſſible de l'exprimer. Le vaiſſeau avoit le cap « au courant qui charioit les glaçons, ſi bien qu'il fallut filer « du cable pour ſe retirer ; on compta plus de quatre cents « gros bancs de glace, qui enfonçoient de dix braſſes dans « l'eau & paroiſſoient de la hauteur de deux braſſes au-deſſus. «

Enſuite on amarra le vaiſſeau à un autre banc qui en- « fonçoit de ſix grandes braſſes, & l'on y mouilla en « croupière. Dès qu'on y fut établi, on vit encore un autre « banc peu éloigné de cet endroit-là, dont le haut s'élevoit « en pointe, tout de même que la pointe d'un clocher, « & il touchoit le fond de la mer ; on s'avança vers ce « banc, & l'on trouva qu'il avoit vingt braſſes de haut « dans l'eau, & à peu près douze braſſes au-deſſus. «

Le 11 août on nagea encore vers un autre banc qui « avoit dix-huit braſſes de profondeur & dix braſſes au- « deſſus de l'eau. . . . . «

Le 21 les Hollandois entrèrent aſſez avant dans le port « des glaces, & y demeurèrent à l'ancre pendant la nuit ; le « lendemain matin ils ſe retirèrent & allèrent amarrer leur « bâtiment à un banc de glace, ſur lequel ils montèrent & « dont ils admirèrent la figure, comme une choſe très-ſingu- « lière ; ce banc étoit couvert de terre ſur le haut, & on y « trouva près de quarante œufs ; la couleur n'en étoit pas non « plus comme celle de la glace, elle étoit d'un bleu céleſte. « Ceux qui étoient là raiſonnèrent beaucoup ſur cet objet : « les uns diſoient que c'étoit un effet de la glace, & les autres « ſoutenoient que c'étoit une terre gelée. Quoi qu'il en fût, « ce banc étoit extrêmement haut, il avoit environ dix-huit «

brasses sous l'eau & dix brasses au-dessus. » *Troisième voyage des Hollandois par le Nord, tome I, page 46, &c.*

Wafer rapporte que près de la terre de Feu, il a rencontré plusieurs glaces flottantes très-élevées, qu'il prit d'abord pour des isles : « quelques-unes, dit-il, paroissoient avoir une lieue ou deux de long, & la plus grosse de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cents pieds de haut. *Voyez le Voyage de Wafer imprimé à la suite de ceux de Dampier, tome IV, page 304.*

Toutes ces glaces, comme je l'ai dit dans l'article VI, viennent des fleuves qui les transportent dans la mer; celles de la mer de la nouvelle Zemble & du détroit de Waigats viennent de l'Oby, & peut-être du Jénisca & des autres grands fleuves de la Sibérie & de la Tartarie; celles du détroit de Hudson viennent de la baie de l'Ascension, où tombent plusieurs fleuves du nord de l'Amérique; celles de la terre de Feu viennent du continent austral, & s'il y en a moins sur les côtes de la Laponie septentrionale que sur celles de la Sibérie & au détroit de Waigats, quoique la Laponie septentrionale soit plus près du pôle, c'est que toutes les rivières de la Laponie tombent dans le golfe de Bothnie, & qu'aucune ne va dans la mer du Nord; elles peuvent aussi se former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer, & où par conséquent les glaçons qui sont à la surface, peuvent s'amonceler & former ces bancs de glace qui ont quelques brasses de hauteur; mais pour celles qui ont quatre ou cinq cents pieds de hauteur, il me paroît qu'elles ne peuvent se

former ailleurs que contre des côtes élevées, & j'imagine que dans le temps de la fonte des neiges qui couvrent le dessus de ces côtes, il en découle des eaux qui tombant sur des glaces, se glacent elles-mêmes de nouveau, & augmentent ainsi le volume des premières jusqu'à cette hauteur de quatre ou cinq cents pieds; qu'ensuite dans un été plus chaud, par l'action des vents & par l'agitation de la mer, & peut-être même par leur propre poids, ces glaces collées contre les côtes se détachent & voyagent ensuite dans la mer au gré du vent, & qu'elles peuvent arriver jusque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XI.

Des Mers & des Lacs.

L'OCÉAN environne de tous côtés les continens, il pénètre en plusieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures assez larges, tantôt par de petits détroits, & il forme des mers méditerranées, dont les unes participent immédiatement à ses mouvemens de flux & de reflux, & dont les autres semblent

n'avoir rien de commun que la continuité des eaux ; nous allons ſuivre l'océan dans tous ſes contours, & faire en même-temps l'énumération de toutes les mers méditerranées ; nous tâcherons de les diſtinguer de celles qu'on doit appeler golfes, & auſſi de celles qu'on devroit regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtes occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Eſpagne & celles de la Bretagne ; ce golfe, que les Navigateurs appellent le golfe de *Biſcaie*, eſt fort ouvert, & la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres eſt entre Bayonne & Saint-Sébaſtien : une autre partie du golfe, qui eſt auſſi fort avancée, c'eſt celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle & à Rochefort ; ce golfe commence au cap d'Ortegal & finit à Breſt, où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne & le cap Lézard ; ce détroit, qui d'abord eſt aſſez large, fait un petit golfe dans le terrain de la Normandie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt à Avranches ; le détroit continue ſur une aſſez grande largeur juſqu'au pas de Calais où il eſt fort étroit, enſuite il s'élargit tout-à-coup fort conſidérablement, & finit entre le Texel & la côte d'Angleterre à Norwich ; au Texel il forme une petite mer méditerranée qu'on appelle *Zuiderſée*, & pluſieurs autres grandes lagunes, dont les eaux ont peu de profondeur, auſſi-bien que celles de Zuiderſée.

Après cela l'océan forme un grand golfe qu'on appelle *la mer d'Allemagne*, & ce golfe pris dans toute ſon étendue, commence

commence à la pointe ſeptentrionale de l'Écoſſe, en deſcendant tout le long des côtes orientales de l'Écoſſe & de l'Angleterre juſqu'à Norwich, de-là au Texel tout le long des côtes de Hollande & d'Allemagne, de Jutland & de la Norvège juſqu'au deſſus de Berguen; on pourroit même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée, parce que les îles Orcades ferment en partie ſon ouverture, & ſemblent être dirigées comme ſi elles étoient une continuation des montagnes de Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège, & qui continue ſur une grande largeur juſqu'à l'île de Zélande, où il ſe rétrécit tout-à-coup, & forme entre les côtes de la Suède, les îles du Danemarck & de Jutland, quatre petits détroits, après quoi il s'élargit comme un petit golfe, dont la pointe la plus avancée eſt à Lubec, de-là il continue ſur une aſſez grande largeur juſqu'à l'extrémité méridionale de la Suède; enſuite il s'élargit toujours de plus en plus, & forme la mer Baltique, qui eſt une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cents lieues, en y comprenant le golfe de Bothnie, qui n'eſt en effet que la continuation de la mer Baltique; cette mer a de plus deux autres golfes, celui de Livonie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt auprès de Mittau & de Riga, & celui de Finlande qui eſt un bras de la mer Baltique, qui s'étend entre la Livonie & la Finlande juſqu'à Péterſbourg, & communique au lac Ladoga, & même au lac Onega, qui communique par

le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer Baltique, le golfe de Bothnie, celui de Finlande & celui de Livonie, doit être regardée comme un grand lac qui est entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre, comme l'Oder, la Vistule, le Niemen, le Droine en Allemagne & en Pologne, plusieurs autres rivières en Livonie & en Finlande, d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de la Laponie, comme le fleuve de Torneâ, les rivières Calis, Lula, Pitha, Uma, & plusieurs autres encore qui viennent de la Suède; ces fleuves qui sont assez considérables, sont au nombre de plus de quarante, y compris les rivières qu'ils reçoivent, ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau, qui est probablement plus que suffisante pour entretenir la mer Baltique; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux & de reflux, quoiqu'elle soit étroite, elle est aussi fort peu salée; & si l'on considère le gisement des terres & le nombre des lacs & des marais de la Finlande & de la Suède, qui sont presque contigus à cette mer, on sera très-porté à la regarder, non pas comme une mer, mais comme un grand lac formé dans l'intérieur des terres par l'abondance des eaux, qui ont forcé les passages auprès du Danemarck pour s'écouler dans l'océan, comme elles y coulent en effet, au rapport de tous les Navigateurs.

Au sortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne & qui finit au-dessus de Berguen, l'océan suit les côtes de Norvège, de la Laponie Suédoise, de la Laponie

septentrionale & de la Laponie Moscovite, à la partie orientale de laquelle il forme un assez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée, qu'on appelle *la mer blanche*. Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac, car elle reçoit douze ou treize rivières toutes assez considérables, & qui sont plus que suffisantes pour l'entretenir, & elle n'est que peu salée; d'ailleurs il ne s'en faut presque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en plusieurs endroits, elle en a même une effective avec le golfe de Finlande, car en remontant le fleuve Onega on arrive au lac de même nom, de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga, ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande, & il y a dans la Laponie Suédoise plusieurs endroits dont les eaux coulent presque indifféremment, les unes vers la mer blanche, les autres vers le golfe de Bothnie, & les autres vers celui de Finlande; & tout ce pays étant rempli de lacs & de marais, il semble que la mer Baltique & la mer blanche soient les réceptacles de toutes ces eaux, qui se déchargent ensuite dans la mer glaciale & dans la mer d'Allemagne.

En sortant de la mer blanche & en côtoyant l'île de Candenos & les côtes septentrionales de la Russie, on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchure du fleuve Petzora; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur sur huit ou dix de largeur, est plutôt un amas d'eau formé par le fleuve, qu'un golfe de la mer, & l'eau y est aussi fort peu salée. Là les terres sont

un cap avancé & terminé par les petites îles Maurice & d'Orange, & entre ces terres & celles qui avoisinent le détroit de Waigats au midi, il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans sa plus grande profondeur au dedans des terres; ce golfe appartient immédiatement à l'océan & n'est pas formé des eaux de la terre : on trouve ensuite le détroit de Waigats qui est à très-peu près sous le 70me degré de latitude nord, ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de longueur, & communique à une mer qui baigne les côtes septentrionales de la Sibérie; comme ce détroit est fermé par les glaces pendant la plus grande partie de l'année, il est assez difficile d'arriver dans la mer qui est au-delà. Le passage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de Navigateurs, & ceux qui l'ont passé heureusement, ne nous ont pas laissé de cartes exactes de cette mer, qu'ils ont appelée *mer tranquille;* il paroît seulement par les cartes les plus récentes, & par le dernier globe de Senex, fait en 1739 ou 1740, que cette mer tranquille pourroit bien être entièrement méditerranée, & ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie, car elle paroît renfermée & bornée au midi par les terres des Samoïedes, qui sont aujourd'hui bien connues, & ces terres qui la bornent au midi, s'étendent depuis le détroit de Waigats jusqu'à l'embouchure du fleuve Jénisca; au levant elle est bornée par la terre de Jelmorland, au couchant par celle de la nouvelle Zemble; & quoiqu'on ne connoisse pas l'étendue de cette mer méditerranée du côté du nord & du nord-est, comme on y connoît des terres

non interrompues, il est très-probable que cette mer tranquille est une mer méditerranée, une espèce de cul-de-sac fort difficile à aborder & qui ne mène à rien; ce qui le prouve, c'est qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble dans la mer glaciale tout le long de ses côtes occidentales & septentrionales jusqu'au cap Desiré, qu'après ce cap on a suivi les côtes à l'est de la nouvelle Zemble jusqu'à un petit golfe qui est environ à 75 degrés, où les Hollandois passèrent un hiver mortel en 1596; qu'au delà de ce petit golfe on a découvert la terre de Jelmorland en 1664, laquelle n'est éloignée que de quelques lieues des terres de la nouvelle Zemble, en sorte que le seul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, est auprès du petit golfe dont nous venons de parler, & cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur, de sorte que si la mer tranquille communique à l'océan, il faut que ce soit à l'endroit de ce petit golfe, qui est le seul par où cette mer méditerranée peut se joindre à la grande mer; & comme ce petit golfe est à 75 degrés nord, & que quand même la communication existeroit, il faudroit toujours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer, il est clair que si l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux passer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer est plus libre & moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir sortir de cette mer méditerranée.

En suivant donc l'océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble & du Jelmorland, on a reconnu ces terres jusqu'à l'embouchure du Chotanga, qui est environ au 73^me degré, après quoi l'on trouve un espace d'environ deux cents lieues, dont les côtes ne sont pas encore connues; on a sû seulement, par le rapport des Moscovites qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne sont point interrompues, & leurs cartes y marquent des fleuves & des peuples qu'ils ont appelés *Populi Patati*; cet intervalle de côtes encore inconnues, est depuis l'embouchure du Chotanga jusqu'à celle du Kauvoina, au 66^me degré de latitude : là l'océan fait un golfe, dont le point le plus avancé dans les terres est à l'embouchure du Len qui est un fleuve très-considérable; ce golfe est formé par les eaux de l'océan, il est fort ouvert & il appartient à la mer de Tartarie; on l'appelle *le golfe Linchidolin*, & les Moscovites y pêchent la baleine.

De l'embouchure du fleuve Len on peut suivre les côtes septentrionales de la Tartarie dans un espace de plus de 500 lieues vers l'orient, jusqu'à une grande péninsule ou terre avancée où habitent les peuples Schelates; cette pointe est l'extrémité la plus septentrionale de la Tartarie la plus orientale, & elle est située sous le 72^me degré environ de latitude nord : dans cette longueur de plus de 500 lieues, l'océan ne fait aucune irruption dans les terres, aucun golfe, aucun bras, il forme seulement un coude considérable à l'endroit de la naissance de cette péninsule des peuples Schelates, à l'embouchure du fleuve

Korvinea; cette pointe de terre fait aussi l'extrémité orientale de la côte septentrionale du continent de l'ancien monde, dont l'extrémité occidentale est au cap-nord en Laponie, en sorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes septentrionales, en y comprenant les sinuosités des golfes, en comptant depuis le cap-nord de Laponie jusqu'à la pointe de la terre des Schelates, & il y a environ 1100 lieues en navigeant sous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent, en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates, & en descendant vers l'équateur: l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates & celle des peuples Tschutschi, qui avance considérablement dans la mer; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert, qu'on appelle *le golfe Suctoikret*, & ensuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtschatka; après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit rempli de plusieurs petites îles, entre la pointe méridionale de la terre de Kamtschatka & la pointe septentrionale de la terre d'Yeço, & il forme une grande mer méditerranée dont il est bon que nous suivions toutes les parties : la première est la mer de Kamtschatka dans laquelle se trouve une île très-considérable qu'on appelle *l'île Amour;* cette mer de Kamtschatka pousse un bras dans les terres au nord-est, mais ce petit bras & la mer de Kamtschatka elle-même pourroient bien être, au moins en partie, formés par l'eau des fleuves qui y arrivent, tant

des terres de Kamtſchatka, que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en ſoit, cette mer de Kamtſchatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée, qui fait la ſeconde partie de cette mer méditerranée, & toute cette mer, qui a plus de 600 lieues de longueur, eſt bornée à l'occident & au nord par les terres de Corée & de Tartarie, à l'orient & au midi par celles de Kamtſchatka, d'Yeço & du Japon, ſans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé, entre Kamtſchatka & Yeço, car on n'eſt pas aſſuré ſi celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon & la terre d'Yeço, exiſte réellement, & quand même ce détroit exiſteroit, la mer de Kamtſchatka & celle de Corée ne laiſſeroient pas d'être toujours regardées comme formant enſemble une grande mer méditerranée, ſéparée de l'océan de tous côtés, & qui ne doit pas être priſe pour un golfe, car elle ne communique pas directement avec le grand océan par ſon détroit méridional qui eſt entre le Japon & la Corée; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit, eſt plutôt encore une mer méditerranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le diſcours précédent, que la mer avoit un mouvement conſtant d'orient en occident, & que par conſéquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales: l'inſpection attentive du globe confirmera les conſéquences que nous avons tirées de cette obſervation, car ſi l'on examine le giſement des terres, à commencer de Kamtſchatka juſqu'à

la

la nouvelle Bretagne découverte en 1700 par Dampier, & qui eſt à 4 ou 5 degrés de l'équateur latitude ſud, on ſera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cents lieues, que par conſéquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées, & qu'il s'étendoit autrefois beaucoup plus vers l'orient; car on remarquera que la nouvelle Bretagne & Kamtſchatka, qui ſont les terres les plus avancées vers l'orient, ſont ſous le même méridien; on obſervera que toutes les terres ſont dirigées du nord au midi, Kamtſchatka fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi, & cette pointe, qui du côté de l'orient eſt baignée par la mer pacifique, & de l'autre par la mer méditerranée dont nous venons de parler, eſt partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Enſuite Yeço & le Japon forment une terre dont la direction eſt auſſi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer & celle de Corée, & les chaînes des montagnes d'Yeço & de cette partie du Japon ne peuvent pas manquer d'être dirigées du nord au midi, puiſque ces terres qui ont quatre cents lieues de longueur dans cette direction, n'en ont pas plus de cinquante, ſoixante, ou cent de largeur dans l'autre direction de l'eſt à l'oueſt; ainſi Kamtſchatka, Yeço & la partie orientale du Japon ſont des terres qu'on doit regarder comme contiguës & dirigées du nord au ſud, & ſuivant toujours la même direction l'on trouve, après la pointe du cap Ava au Japon, l'île de Barnevelt & trois

autres îles qui sont posées les unes au-dessus des autres exactement dans la direction du nord au sud, & qui occupent en tout un espace d'environ cent lieues: on trouve ensuite dans la même direction trois autres îles appelées les *îles des Callanos*, qui sont encore toutes trois posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, après quoi on trouve les îles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze, qui sont toutes posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, & qui occupent toutes ensemble, y compris les îles des Callanos, un espace de plus de trois cents lieues de longueur dans cette direction du nord au sud, sur une largeur si petite que dans l'endroit où elle est la plus grande, ces îles n'ont pas sept à huit lieues: il me paroît donc que Kamtschatka, Yeço, le Japon oriental, les îles Barnevelt, du Prince, des Callanos & des Larrons, ne sont que la même chaîne de montagnes & les restes de l'ancien pays que l'océan a rongé & couvert peu à peu. Toutes ces contrées ne sont en effet que des montagnes, & ces îles des pointes de montagnes, les terrains moins élevés ont été submergés par l'océan, & si ce qui est rapporté dans les Lettres édifiantes est vrai, & qu'en effet on ait découvert une quantité d'îles qu'on a appelées les *nouvelles Philippines*, & que leur position soit réellement telle qu'elle est donnée par le P. Gobien, on ne pourra guère douter que les îles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne soient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les îles des Larrons; car ces îles orientales, au

nombre de onze, ſont toutes placées les unes au-deſſus des autres dans la même direction du nord au ſud, elles occupent en longueur un eſpace de plus de deux cents lieues, & la plus large n'a pas ſept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'eſt à l'oueſt.

Mais ſi l'on trouve ces conjectures trop haſardées, & qu'on m'oppoſe les grands intervalles qui ſont entre les îles voiſines du cap Ava, du Japon & celles des Callanos, & entre ces îles & celles des Larrons; & encore entre celles des Larrons & les nouvelles Philippines, dont en effet le premier eſt d'environ cent ſoixante lieues, le ſecond de cinquante ou ſoixante, & le troiſième de près de cent vingt, je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent ſouvent beaucoup plus loin ſous les eaux de la mer, & que ces intervalles ſont petits en comparaiſon de l'étendue de terre que préſentent ces montagnes dans cette direction, qui eſt de plus de onze cents lieues, en les prenant depuis l'intérieur de la preſqu'île de Kamtſchatka. Enfin ſi l'on ſe refuſe totalement à cette idée que je viens de propoſer au ſujet des cinq cents lieues que l'océan doit avoir gagnées ſur les côtes orientales du continent, & de cette ſuite de montagnes que je fais paſſer par les îles des Larrons, on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtſchatka, Yeço, le Japon, les îles Bongo, Tanaxima, celles de Lequeo-grande, l'île des Rois, celle de Formoſa, celle de Vaif, de Bashe, de Babuyanes, la grande île de Luçon, les autres Philippines, Mindanao, Gilolo, &c. & enfin la

nouvelle Guinée qui s'étend jusqu'à la nouvelle Bretagne située sous le même méridien que Kamtschatka, ne fassent une continuité de terre de plus de deux mille deux cents lieues, qui n'est interrompue que par de petits intervalles, dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues, en sorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental un très-grand golfe, qui commence à Kamtschatka & finit à la nouvelle Bretagne: que ce golfe est semé d'îles, qu'il est figuré comme le seroit tout autre enfoncement que les eaux pourroient faire à la longue en agissant continuellement contre des rivages & des côtes, & que par conséquent on peut conjecturer avec quelque vraisemblance, que l'océan par son mouvement constant d'orient en occident a gagné peu à peu cette étendue sur le continent oriental, & qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamtschatka, de Corée, de la Chine, & peut-être tout l'archipel des Indes, car la terre & la mer y sont mêlées de façon qu'il paroît évidemment que c'est un pays inondé, duquel on ne voit plus que les éminences & les terres élevées, & dont les terres plus basses sont cachées par les eaux; aussi cette mer n'est-elle pas profonde comme les autres; & les îles innombrables qu'on y trouve ne sont presque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier, à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine, où nous en étions demeurés; on trouvera que cette mer de la Chine forme dans sa partie septentrionale un golfe fort profond, qui commence à

l'île Fungma, & ſe termine à la frontière de la province de Pekin, à une diſtance d'environ quarante-cinq ou cinquante lieues de cette capitale de l'empire Chinois; ce golfe dans ſa partie la plus intérieure & la plus étroite s'appelle le *golfe de Changi:* il eſt très-probable que ce golfe de Changi & une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan, qui a inondé tout le plat-pays de ce continent, dont il ne reſte que les terres les plus élevées, qui ſont les îles dont nous avons parlé; dans cette partie méridionale ſont les golfes de Tunquin & de Siam, auprès duquel eſt la preſqu'île de Malaie formée par une longue chaîne de montagnes, dont la direction eſt du nord au ſud, & les îles Andamans, qui ſont une autre chaîne de montagnes dans la même direction, & qui ne paroiſſent être qu'une ſuite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait enſuite un grand golfe qu'on appelle le *golfe de Bengale,* dans lequel on peut remarquer que les terres de la preſqu'île de l'Inde ſont une courbe concave vers l'orient, à peu près comme le grand golfe du continent oriental, ce qui ſemble auſſi avoir été produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident; c'eſt dans cette preſqu'île que ſont les montagnes de Gares, qui ont une direction du nord au ſud juſqu'au cap de Comorin, & il ſemble que l'île de Ceylan en ait été ſéparée & qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne ſont qu'une autre chaîne de montagnes, dont la direction eſt encore la même, c'eſt-à-dire, du nord au ſud; après cela eſt la mer d'Arabie qui eſt un

très-grand golfe, duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres, les deux plus grands, du côté de l'occident, & les deux plus petits du côté de l'orient; le premier de ces bras du côté de l'orient est le petit golfe de Cambaie, qui n'a guère que 50 à 60 lieues de profondeur, & qui reçoit deux rivières assez considérables, savoir, le fleuve Tapti & la rivière de Baroche, que Pietro della Valle appelle le *Mehi;* le second bras vers l'orient est cet endroit fameux par la vîtesse & la hauteur des marées, qui y sont plus grandes qu'en aucun lieu du monde, en sorte que ce bras, ou ce petit golfe tout entier, n'est qu'une terre, tantôt couverte par le flux, & tantôt découverte par le reflux, qui s'étend à plus de cinquante lieues: il tombe dans cet endroit plusieurs grands fleuves, tels que l'Indus, le Padar, &c. qui ont amené une grande quantité de terre & de limon à leurs embouchures, ce qui a peu à peu élevé le terrain du golfe, dont la pente est si douce, que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabique vers l'occident est le golfe Persique, qui a plus de 250 lieues d'étendue dans les terres, & le second est la mer rouge, qui en a plus de 680 en comptant depuis l'île de Socotora; on doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées, en les prenant au-delà des détroits d'Ormuz & de Babelmandel; & quoiqu'elles soient toutes deux sujettes à un grand flux & reflux, & qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan, c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de l'Équateur où

le mouvement des marées eſt beaucoup plus grand que dans les autres climats, & que d'ailleurs elles ſont toutes deux fort longues & fort étroites, le mouvement des marées eſt beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Perſique, parce que la mer rouge qui eſt près de trois fois plus longue & preſque auſſi étroite que le golfe Perſique, ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puiſſe s'oppoſer à celui du flux, au lieu que le golfe Perſique en reçoit de très-conſidérables à ſon extrémité la plus avancée dans les terres. Il paroît ici aſſez viſiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres; car ſi on examine le giſement des terres au-deſſus & au-deſſous de l'ouverture qui lui ſert de paſſage, on verra que ce paſſage n'eſt qu'une coupure, & que de l'un & de l'autre côté de ce paſſage les côtes ſuivent une direction droite & ſur la même ligne, la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate juſqu'au cap Fartaque étant dans la même direction que la côte d'Afrique depuis le cap de Guardafu juſqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge eſt cette fameuſe langue de terre qu'on appelle l'*iſthme de Suez*, qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge & empêche la communication des mers. On a vu dans le diſcours précédent les raiſons qui peuvent faire croire que la mer rouge eſt plus élevée que la méditerranée, & que ſi l'on coupoit l'iſthme de Suez il pourroit s'enſuivre une inondation & une augmentation de la méditerranée; nous ajouterons à ce que nous avons dit, que quand même on ne voudroit pas convenir

que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée, on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux & reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil, & qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux & reflux très-considérable & qui élève les eaux de plusieurs pieds, ce qui seul suffiroit pour faire passer une grande quantité d'eau dans la méditerranée si l'isthme étoit rompu. D'ailleurs nous avons un exemple cité à ce sujet par Varenius, qui prouve que les mers ne sont pas également élevées dans toutes leurs parties: voici ce qu'il en dit page 100 de sa Géographie: *Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens, efficit sinum qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare; alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul indè abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinûs illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque sinus ille, Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus, urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet indè quòd non sint altiores quàm agri Hollandiæ. At verò Oceanum Germanicum asse altiorem quàm terras hasce experti sunt Leidenses, cùm suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad Oceani Germanici littora, propè Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum, & hinc in varias terræ*

regiones.

regiones. Verùm enimverò cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tùm demùm per observationem cognitum est Oceani Germanici aquam esse altiorem quàm agrum inter Leidam & littus Oceani illius; undè locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur Het malle Gat. *Oceanus itaque Germanicus est aliquantùm altior quàm sinus ille Hollandicus, &c.* Ainsi on peut croire que la mer rouge est plus haute que la méditerranée, comme la mer d'Allemagne est plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens auteurs, comme Hérodote & Diodore de Sicile, parlent d'un canal de communication du Nil & de la méditerranée avec la mer rouge, & en dernier lieu M. de l'Isle a donné une carte en 1704, dans laquelle il a marqué un bout de canal qui sort du bras le plus oriental du Nil, & qu'il juge devoir être une partie de celui qui faisoit autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge. *Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1704.* Dans la troisième partie du livre qui a pour titre, *Connoissance de l'ancien Monde,* imprimé en 1707, on trouve le même sentiment, & il y est dit d'après Diodore de Sicile, que ce fut Néco roi d'Égypte qui commença ce canal, que Darius roi de Perse le continua, & que Ptolomée II l'acheva & le conduisit jusqu'à la ville d'Arsinoé; qu'il le faisoit ouvrir & fermer selon qu'il en avoit besoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits, je suis obligé d'avouer qu'ils me paroissent douteux, & je ne sais pas si la violence & la hauteur des marées dans la mer rouge ne se feroient pas nécessairement communiquées aux eaux

de ce canal, il me semble qu'au moins il auroit fallu de grandes précautions pour contenir les eaux, éviter les inondations, & beaucoup de soin pour entretenir ce canal en bon état; aussi les Historiens qui nous disent que ce canal a été entrepris & achevé, ne nous disent pas s'il a duré, & les vestiges qu'on prétend en reconnoître aujourd'hui sont peut-être tout ce qui en a jamais été fait. On a donné à ce bras de l'océan le nom de *mer rouge,* parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il se trouve des madrépores sur son fond; voici ce qui est rapporté dans l'*Hist. gén. des Voyages, t. I, p. 198 & 199.* « Avant que de quitter la mer rouge, D. Jean examina quelles peuvent avoir été les raisons qui ont fait
» donner ce nom au golfe Arabique par les Anciens, & si
» cette mer est en effet différente des autres par la couleur;
» il observa que Pline rapporte plusieurs sentimens sur
» l'origine de ce nom; les uns le font venir d'un roi
» nommé Érythros qui régna dans ces cantons, & dont le
» nom en grec signifie *rouge;* d'autres se sont imaginé que
» la réflexion du Soleil produit une couleur rougeâtre sur
» la surface de l'eau, & d'autres que l'eau du golfe a natu-
» rellement cette couleur. Les Portugais qui avoient déjà
» fait plusieurs voyages à l'entrée des détroits, assuroient
» que toute la côte d'Arabie étant fort rouge le sable &
» la poussière qui s'en détachoient & que le vent poussoit
» dans la mer, teignoient les eaux de la même couleur.

» Dom Jean qui pour vérifier ces opinions, ne cessa point
» jour & nuit depuis son départ de Socotora, d'observer

la nature de l'eau & les qualités des côtes jusqu'à Suez, «
assure que loin d'être naturellement rouge, l'eau est de «
la couleur des autres mers, & que le sable ou la poussière «
n'ayant rien de rouge non plus, ne donnent point cette «
teinte à l'eau du golfe. La terre sur les deux côtes est géné- «
ralement brune & noire même en quelques endroits; dans «
d'autres lieux elle est blanche: ce n'est qu'au-delà de «
Suaquen, c'est-à-dire, sur des côtes où les Portugais «
n'avoient point encore pénétré, qu'il vit en effet trois «
montagnes rayées de rouge, encore étoient-elles d'un roc «
fort dur, & le pays voisin étoit de la couleur ordinaire. «
La vérité donc est que cette mer, depuis l'entrée jusqu'au «
fond du golfe, est par-tout de la même couleur, ce qu'il «
est facile de se démontrer à soi-même en puisant de l'eau «
à chaque lieu; mais il faut avouer aussi que dans quelques «
endroits elle paroît rouge par accident, & dans d'autres «
verte & blanche, voici l'explication de ce phénomène. «
Depuis Suaquen jusqu'à Kossir, c'est-à-dire, pendant «
l'espace de 136 lieues, la mer est remplie de bancs & de «
rochers de corail; on leur donne ce nom, parce que «
leur forme & leur couleur les rendent si semblables au «
corail, qu'il faut une certaine habileté pour ne pas s'y «
tromper; ils croissent comme des arbres, & leurs branches «
prennent la forme de celles du corail; on en distingue deux «
sortes, l'une blanche & l'autre fort rouge; ils sont cou- «
verts en plusieurs endroits d'une espèce de gomme ou «
de glue verte, & dans d'autres lieux, orange foncé. Or «
l'eau de cette mer étant plus claire & plus transparente «

» qu'aucune autre eau du monde, de sorte qu'à 20 brasses
» de profondeur l'œil pénètre jusqu'au fond, sur-tout depuis
» Suaquen jusqu'à l'extrémité du golfe, il arrive qu'elle
» paroît prendre la couleur des choses qu'elle couvre ; par
» exemple, lorsque les rocs sont comme enduits de glue
» verte, l'eau qui passe par-dessus, paroît d'un vert plus
» foncé que les rocs mêmes, & lorsque le fond est uni-
» quement de sable, l'eau paroît blanche ; de même lorsque
» les rocs sont de corail, dans le sens que j'ai donné à ce
» terme, & que la glue qui les environne, est rouge ou
» rougeâtre, l'eau se teint ou plutôt semble se teindre en
» rouge; ainsi comme les rocs de cette couleur sont plus fré-
» quens que les blancs & les verts, D. Jean conclut qu'on a
» dû donner au golfe Arabique le nom de mer rouge plutôt
» que celui de mer verte ou blanche, il s'applaudit de cette
» découverte avec d'autant plus de raison que la méthode par
» laquelle il s'en étoit assuré ne pouvoit lui laisser aucun doute.
» Il faisoit amarrer une flûte contre les rocs dans les lieux qui
» n'avoient point assez de pofondeur pour permettre aux
» vaisseaux d'approcher ; & souvent les matelots pouvoient
» exécuter ses ordres à leur aise, sans avoir la mer plus haut
» que l'estomac à plus d'une demi-lieue des rocs ; la plus
» grande partie des pierres ou des cailloux qu'ils en tiroient,
» dans les lieux où l'eau paroissoit rouge, avoient aussi cette
» couleur; dans l'eau qui paroissoit verte, les pierres étoient
» vertes; & si l'eau paroissoit blanche, le fond étoit d'un sable
blanc, où l'on n'apercevoit point d'autre mélange. »

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Gardafu jusqu'à

la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-eſpérance, l'océan a une direction aſſez égale, & il ne forme aucun golfe conſidérable dans l'intérieur des terres; il y a ſeulement une eſpèce d'enfoncement à la côte de Mélinde, qu'on pourroit regarder comme faiſant partie d'un grand golfe, ſi l'île de Madagaſcar étoit réunie à la terre ferme: il eſt vrai que cette île, quoique ſéparée par le large détroit de Mozambique, paroît avoir appartenu autrefois au continent, car il y a des ſables fort hauts & d'une vaſte étendue dans ce détroit, ſur-tout du côté de Madagaſcar; ce qui reſte de paſſage abſolument libre dans ce détroit, n'eſt pas fort conſidérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique depuis le cap de Bonne-eſpérance juſqu'au cap Négro, les terres ſont droites & dans la même direction, & il ſemble que toute cette longue côte ne ſoit qu'une ſuite de montagnes, c'eſt au moins un pays élevé qui ne produit, dans une étendue de plus de 500 lieues, aucune rivière conſidérable, à l'exception d'une ou de deux dont on n'a reconnu que l'embouchure; mais au-delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui, dans toute l'étendue de cette courbe, paroiſſent être un pays plus bas que le reſte de l'Afrique, & qui eſt arroſé de pluſieurs fleuves dont les plus grands ſont le Coanza & le Zaire; on compte depuis le cap Négro juſqu'au cap Gonſalvez vingt-quatre embouchures de rivières toutes conſidérables, & l'eſpace contenu entre ces deux caps eſt d'environ 420 lieues en ſuivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu gagné

sur ces terres basses de l'Afrique, non pas par son mouvement naturel d'orient en occident, qui est dans une direction contraire à celle qu'exigeroit l'effet dont il est question, mais seulement parce que ces terres étant plus basses que toutes les autres, il les aura surmontées & minées presque sans effort. Du cap Gonsalvez au cap des Trois-pointes l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable, sinon un cap fort avancé & situé à peu près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe, on l'appelle le cap *Formosa;* il y a aussi trois îles dans la partie la plus méridionale de ce golfe qui sont les îles Fernandpo, du prince & de Saint-Thomas; ces îles paroissent être la continuation d'une chaîne de montagnes situé entre Rio del Rey & le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas l'océan rentre un peu dans les terres, & du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le gisement des terres; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona, & plus haut une autre encore plus petit où sont les îles Bisagas; ensuite on trouve le cap Verd qui est fort avancé dans la mer, & dont il paroit que les îles du même nom ne sont que la continuation, ou, si l'on veut, celle du cap Blanc, qui est une terre élevée, encore plus considérable & plus avancée que celle du cap Verd. On trouve ensuite la côte montagneuse & sèche qui commence au cap Blanc & finit au cap Bajador; les îles Canaries paroissent être une continuation de ces montagnes; enfin entre les terres du Portugal & de l'Afrique l'océan fait un

golfe fort ouvert, au milieu duquel eſt le fameux détroit de Gibraltar, par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité; cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres, & elle a plusieurs choſes remarquables; premièrement elle ne participe pas d'une manière ſenſible au mouvement de flux & de reflux, & il n'y a que dans le golfe de Veniſe où elle ſe rétrécit beaucoup, que ce mouvement ſe fait ſentir; on prétend auſſi s'être aperçu de quelque petit mouvement à Marſeille & à la côte de Tripoli: en ſecond lieu, elle contient de grandes îles, celle de Sicile, celles de Sardaigne, de Corſe, de Chypre, de Majorque, &c. & l'une des plus grandes preſqu'îles du monde, qui eſt l'Italie: elle a auſſi un archipel, ou plutôt c'eſt de cet archipel de notre mer méditerranée que les autres amas d'îles ont emprunté ce nom; mais cet archipel de la méditerranée me paroît appartenir plutôt à la mer noire, & il ſemble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux ſur-abondantes de la mer noire, qui coulent dans la mer de Marmora, & de-là dans la mer méditerranée.

Je ſais bien que quelques gens ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar un double courant, l'un ſupérieur qui portoit l'eau de l'océan dans la méditerranée, & l'autre inférieur, dont l'effet, diſent-ils, eſt contraire; mais cette opinion eſt évidemment fauſſe & contraire aux loix de l'Hydroſtatique: on a dit de même que dans pluſieurs autres endroits il y avoit de ces courans inférieurs, dont la direction étoit oppoſée à celle du courant ſupérieur,

comme dans le Boſphore, dans le détroit de Sund, &c. & Marſilli rapporte même des expériences qui ont été faites dans le Boſphore, & qui prouvent ce fait; mais il y a grande apparence que les expériences ont été mal faites, puiſque la choſe eſt impoſſible & qu'elle répugne à toutes les notions que l'on a ſur le mouvement des eaux; d'ailleurs Greaves dans ſa *Pyramidographie, p. 101 & 102,* prouve par des expériences bien faites, qu'il n'y a dans le Boſphore aucun courant inférieur dont la direction ſoit oppoſée au courant ſupérieur: ce qui a pu tromper Marſilli & les autres, c'eſt que dans le Boſphore, comme dans le détroit de Gibraltar & dans tous les fleuves qui coulent avec quelque rapidité, il y a un remous conſidérable le long des rivages, dont la direction eſt ordinairement différente, & quelquefois contraire à celle du courant principal des eaux.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent, & commençons par le point du cap Hold-with-hope, ſitué au 73me degré latitude nord, c'eſt la terre la plus ſeptentrionale que l'on connoiſſe dans le nouveau Groenland, elle n'eſt éloignée du cap nord de Laponie que d'environ 160 ou 180 lieues; de ce cap on peut ſuivre la côte du Groenland juſqu'au cercle polaire; là l'océan forme un large détroit entre l'Iſlande & les terres du Groenland. On prétend que ce pays voiſin de l'Iſlande n'eſt pas l'ancien Groenland que les Danois poſſédoient autrefois comme province dépendante de leur royaume; il y avoit dans cet ancien Groenland des peuples policés & chrétiens, des évêques, des égliſes,

des

des villes considérables par leur commerce ; les Danois y alloient aussi souvent & aussi aisément que les Espagnols pourroient aller aux Canaries : il existe encore, à ce qu'on assure, des titres & des ordonnances pour les affaires de ce pays, & tout cela n'est pas bien ancien : cependant, sans qu'on puisse deviner comment ni pourquoi, ce pays est absolument perdu, & l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter : les peuples y sont sauvages, il n'y a aucun vestige d'édifice, pas un mot de leur langue qui ressemble à la langue Danoise, enfin, rien qui puisse faire juger que c'est le même pays, il est même presque désert & bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année : mais comme ces terres sont d'une très-vaste étendue, & que les côtes ont été très-peu fréquentées par les Navigateurs modernes, ces Navigateurs ont pu manquer le lieu où habitent les descendans de ces peuples policés, ou bien il se peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer, elles empêchent aujourd'hui d'aborder en cet endroit ; tout ce pays cependant, à en juger par les cartes, a été côtoyé & reconnu en entier, il forme une grande presqu'île à l'extrémité de laquelle sont les deux détroits de Forbisher & l'île de Frisland, où il fait un froid extrême, quoiqu'ils ne soient qu'à la hauteur des Orcades, c'est-à-dire, à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland & celle de la terre de Labrador, l'océan fait un golfe, & ensuite une grande mer méditerranée la plus froide de toutes les mers,

& dont les côtes ne font pas encore bien reconnues; en fuivant ce golfe droit au nord, on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Chriftiane, terminée par la baie de Baffin, qui fait un cul-de-fac dont il paroît qu'on ne peut fortir que pour tomber dans un autre cul-de-fac qui eft la baie de Hudfon. Le détroit de Cumberland qui peut, auffi-bien que celui de Davis, conduire à la mer Chriftiane, eft plus étroit & plus fujet à être glacé; celui de Hudfon, quoique beaucoup plus méridional, eft auffi glacé pendant une partie de l'année, & on a remarqué dans ces détroits & dans ces mers méditerranées un mouvement de flux & reflux très-fort, tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe, foit dans la méditerranée, foit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux & reflux, ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer, qui fe faifant toujours d'orient en occident, occafionne de grandes marées dans les détroits qui font oppofés à cette direction de mouvement, c'eft-à-dire, dans les détroits dont les ouvertures font tournées vers l'orient, au lieu que dans ceux de l'Europe, qui préfentent leur ouverture à l'occident, il n'y a aucun mouvement; l'océan par fon mouvement général entre dans les premiers & fuit les derniers, & c'eft par cette même raifon qu'il y a de violentes marées dans les mers de la Chine, de Corée & de Kamtfchatka.

En defcendant du détroit de Hudfon vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis en 1586 remonta jufqu'à trente lieues, & fit

quelque petit commerce avec les habitans ; mais perſonne, que je ſache, n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer, & on ne connoît de la terre voiſine que le pays des Eskimaux, le fort Pontchartrain eſt la ſeule habitation & la plus ſeptentrionale de tout ce pays, qui n'eſt ſéparé de l'île de Terre-neuve que par le petit détroit de Belliſle ; qui n'eſt pas trop fréquenté ; & comme la côte orientale de Terre-neuve eſt dans la même direction que la côte de Labrador ; on doit regarder l'île de Terre-neuve comme une partie du continent, de même que l'Iſle-royale paroît être une partie du continent de l'Acadie ; le grand banc & les autres bancs ſur leſquels on pêche la morue, ne ſont pas des hauts-fonds, comme on pourroit le croire, ils ſont à une profondeur conſidérable ſous l'eau, & produiſent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton & Terre-neuve eſt un détroit aſſez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le golfe de Saint-Laurent, cette petite mer a un bras qui s'étend aſſez conſidérablement dans les terres, & qui ſemble n'être que l'embouchure du fleuve Saint-Laurent ; le mouvement du flux & reflux eſt extrêmement ſenſible dans ce bras de mer, & à Québec même qui eſt plus avancé dans les terres, les eaux s'élèvent de pluſieurs pieds. Au ſortir du golfe de Canada, & en ſuivant la côte de l'Acadie on trouve un petit golfe qu'on appelle la *baie de Boſton*, qui fait un petit enfoncement carré dans les terres ; mais avant que de ſuivre cette côte plus loin, il eſt bon d'obſerver que depuis l'île de Terre-neuve juſqu'aux

îles Antilles les plus avancées, comme la Barbade & Antigoa, & même jusqu'à celles de la Guiane, l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement jusqu'à la Floride ; ce golfe du nouveau continent eſt ſemblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé, & tout de même que dans le continent oriental l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtſchatka & de la nouvelle Bretagne, forme enſuite une vaſte mer méditerranée, qui comprend la mer de Kamtſchatka, celle de Corée, celle de la Chine, &c. dans le nouveau continent l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve & celles de la Guiane, forme une très-grande mer méditerranée, qui s'étend depuis les Antilles juſqu'au Mexique ; ce qui confirme ce que nous avons dit au ſujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident, car il ſemble que l'océan ait gagné tout autant de terrain ſur les côtes orientales de l'Amérique, qu'il en a gagné ſur les côtes orientales de l'Aſie ; & ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens ſont ſous le même degré de latitude, & à peu près de la même étendue, ce qui fait des rapports ou des convenances ſingulières, & qui paroiſſent venir de la même cauſe.

Si l'on examine la poſition des îles Antilles, à commencer par celle de la Trinité qui eſt la plus méridionale, on ne pourra guère douter que les îles de la Trinité, de Tabago, de la Grenade, les îles des Granadilles, celles de Saint-Vincent, de la Martinique, de Marie-Galante, de

la Deſirade, d'Antigoa, de la Barbade, avec toutes les autres îles qui les accompagnent, ne faſſent une chaîne de montagnes dont la direction eſt du ſud au nord, comme eſt celle de l'île de Terre-neuve & de la terre des Eskimaux. Enſuite la direction de ces îles Antilles eſt de l'eſt à l'oueſt en commençant à l'île de la Barbade, paſſant par Saint-Barthélemi, Porto-Rico, Saint-Domingue & l'île de Cube, à peu près comme les terres du cap Breton, de l'Acadie, de la nouvelle Angleterre; toutes ces îles ſont ſi voiſines les unes des autres, qu'on peut les regarder comme une bande de terre non-interrompue & comme les parties les plus élevées du terrain ſubmergé : la plupart de ces îles ne ſont en effet que des pointes de montagnes, & la mer qui eſt au-delà, eſt une vraie mer méditerranée, où le mouvement du flux & reflux n'eſt guère plus ſenſible que dans notre mer méditerranée, quoique les ouvertures qu'elles préſentent à l'océan, ſoient directement oppoſées au mouvement des eaux d'orient en occident, ce qui devroit contribuer à rendre ce mouvement ſenſible dans le golfe du Mexique; mais comme cette mer méditerranée eſt fort large, le mouvement du flux & reflux qui lui eſt communiqué par l'océan, ſe répandant ſur un auſſi grand eſpace, perd une grande partie de ſa vîteſſe & devient preſqu'inſenſible à la côte de la Louiſiane & dans pluſieurs autres endroits.

L'ancien & le nouveau continent paroiſſent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur & à la même profondeur dans les terres, tous deux ont

enſuite une vaſte mer méditerranée & une grande quantité d'îles qui ſont encore ſituées à peu près à la même hauteur ; la ſeule différence eſt que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau, il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas ſe trouver dans le nouveau continent, mais il paroît que tout ce qui eſt arrivé aux terres orientales de l'ancien monde, eſt auſſi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde, & que c'eſt à peu près dans leur milieu & à la même hauteur que s'eſt faite la plus grande deſtruction des terres, parce qu'en effet c'eſt dans ce milieu & près de l'équateur qu'eſt le plus grand mouvement de l'océan.

Les côtes de la Guiane, compriſes entre l'embouchure du fleuve Oronoque & celle de la rivière des Amazones, n'offrent rien de remarquable ; mais cette rivière, la plus large de l'Univers, forme une étendue d'eau conſidérable auprès de Coropa, avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'île de Caviana. De l'embouchure de la rivière des Amazones juſqu'au cap Saint-Roch la côte va preſque droit de l'oueſt à l'eſt, du cap Saint-Roch au cap Saint-Auguſtin elle va du nord au ſud, & du cap Saint-Auguſtin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'oueſt ; en ſorte que cette partie du Breſil fait une avance conſidérable dans la mer, qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en ſens oppoſé. La baie de tous les Saints eſt un petit bras de l'océan qui a environ cinquante lieues de profondeur

dans les terres, & qui eſt fort fréquenté des Navigateurs. De cette baie juſqu'au cap de Saint-Thomas la côte va droit du nord au midi, & enſuite dans une direction ſud-oueſt juſqu'à l'embouchure du fleuve de la Plata, où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. De-là à l'extrémité de l'Amérique, l'océan paroît faire un grand golfe terminé par les terres voiſines de la terre de Feu, comme l'île Falkland, les terres du cap de l'Aſſomption, l'île Beauchene, & les terres qui forment le détroit de la Roche, découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit de Magellan, qui eſt le plus long de tous les détroits, & où le flux & reflux eſt extrêmement ſenſible ; au-delà eſt celui de le Maire, qui eſt plus court & plus commode, & enfin le cap Horn qui eſt la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au ſujet de ces pointes formées par les continens, qu'elles ſont toutes poſées de la même façon, elles regardent toutes le midi, & la plupart ſont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident ; la première eſt celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pôle auſtral, & qui eſt coupée par le détroit de Magellan ; la ſeconde eſt celle du Groenland, qui regarde auſſi directement le midi, & qui eſt coupée de même de l'eſt à l'oueſt par les détroits de Forbisher ; la troiſième eſt celle de l'Afrique, qui regarde auſſi le midi, & qui a au-delà du cap de Bonne-eſpérance des bancs & des hauts-fonds qui paroiſſent en avoir été ſéparés ; la quatrième eſt la pointe de la preſqu'île de l'Inde, qui eſt

coupée par un détroit qui forme l'île de Ceylan, & qui regarde le midi, comme toutes les autres. Juſqu'ici nous ne voyons pas qu'on puiſſe donner la raiſon de cette ſingularité, & dire pourquoi les pointes de toutes les grandes preſqu'îles ſont toutes tournées vers le midi, & preſque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale, l'océan rentre aſſez conſidérablement dans les terres, & cette côte ſemble ſuivre exactement la direction des hautes montagnes qui traverſent du midi au nord toute l'Amérique méridionale depuis l'équateur juſqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe aſſez conſidérable, qui commence au cap Saint-François & s'étend juſqu'à Panama où eſt le fameux iſthme qui, comme celui de Suez, empêche la communication des deux mers, & ſans leſquels il y auroit une ſéparation entière de l'ancien & du nouveau continent en deux parties ; de-là il n'y a rien de remarquable juſqu'à la Californie, qui eſt une preſqu'île fort longue entre les terres de laquelle & celles du nouveau Mexique, l'océan fait un bras qu'on appelle la *mer vermeille*, qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a ſuivi les côtes occidentales de la Californie juſqu'au 43^me^ degré ; & à cette latitude, Drake, qui le premier a fait la découverte de la terre qui eſt au nord de la Californie, & qui l'a appelée *nouvelle Albion*, fut obligé, à cauſe de la rigueur du froid, de changer ſa route, & de s'arrêter dans une petite baie qui porte ſon nom, de ſorte

qu'au

qu'au-delà du 43^{me} ou du 44^{me} degré, les mers de ces climats n'ont pas été reconnues, non plus que les terres de l'Amérique ſeptentrionale, dont les derniers peuples qui ſont connus, ſont les Moozemleki ſous le 48^{me} degré, & les Aſſiniboïls ſous le 51^{me}, & les premiers ſont beaucoup plus reculés vers l'oueſt que les ſeconds. Tout ce qui eſt au-delà, ſoit terre, ſoit mer, dans une étendue de plus de 1000 lieues en longueur & d'autant en largeur, eſt inconnu, à moins que les Moſcovites dans leurs dernières navigations n'aient, comme ils l'ont annoncé, reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtſchatka qui eſt la terre la plus voiſine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre ſans interruption de continuité, & on peut faire le tour du globe en paſſant à la pointe de l'Amérique méridionale, mais on ne ſait pas encore ſi l'océan environne de même la partie ſeptentrionale du globe, & tous les Navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-eſt ou par le nord-oueſt, ont également échoué dans leurs entrepriſes.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de l'océan, & qu'au contraire s'ils ont communication avec les mers, ils leur fourniſſent des eaux, ainſi la mer noire que quelques Géographes ont regardé comme une ſuite de la mer méditerranée, & par conſéquent comme un appendice de l'océan, n'eſt qu'un lac, parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée elle lui en fournit, & coule avec rapidité par le Boſphore dans le lac appelé *mer de Marmora*, & delà par le détroit

des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur sur 100 de largeur, & elle reçoit un grand nombre de fleuves dont les plus considérables sont le Danube, le Nieper, le Don, le Boh, le Donjec, &c. Le Don, qui se réunit avec le Donjec, forme, avant que d'arriver à la mer noire, un lac ou un marais fort considérable qu'on appelle le *Palus Méotide*, dont l'étendue est de plus de 100 lieues en longueur, sur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora, qui est au-dessous de la mer noire, est un lac plus petit que le Palus Méotide, & il n'a qu'environ 50 lieues de longueur sur 8 ou 9 de largeur.

Quelques anciens, & entr'autres Diodore de Sicile, ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire, n'étoit autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac qui n'avoit aucune communication avec la mer de Grèce, mais que ce grand lac s'étant augmenté considérablement avec le temps par les eaux des fleuves qui y arrivent, il s'étoit enfin ouvert un passage, d'abord du côté des îles Cyanées, & ensuite du côté de l'Hellespont. Cette opinion me paroît assez vrai-semblable, & même il est facile d'expliquer le fait, car en supposant que le fond de la mer noire fut autrefois plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, on voit bien que les fleuves qui y arrivent auront élevé le fond de cette mer par le limon & les sables qu'ils entraînent, & que par conséquent il a pu arriver que la surface de cette mer se soit élevée assez pour que l'eau ait pu se faire une issue; & comme les fleuves continuent toujours

à amener du fable & des terres, & qu'en même temps la quantité d'eau diminue dans les fleuves à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs fources, s'abaiffent; il peut arriver par une longue fuite de fiècles, que le Bofphore fe rempliffe; mais comme ces effets dépendent de plufieurs caufes, il n'eft guère poffible de donner fur cela quelque chofe de plus que de fimples conjectures. C'eft fur ce témoignage des anciens que M. de Tournefort dit dans fon voyage du Levant, que la mer noire recevant les eaux d'une grande partie de l'Europe & de l'Afie, après avoir augmenté confidérablement, s'ouvrit un chemin par le Bofphore, & enfuite forma la méditerranée, ou l'augmenta fi confidérablement que d'un lac qu'elle étoit autrefois, elle devint une grande mer, qui s'ouvrit enfuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar, & que c'eft probablement dans ce temps que l'île Atlantide dont parle Platon, a été fubmergée. Cette opinion ne peut fe foutenir, dès qu'on eft affuré que c'eft l'océan qui coule dans la méditerranée, & non pas la méditerranée dans l'océan; d'ailleurs M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits effentiels, & qu'il rapporte cependant tous deux, le premier, c'eft que la mer noire reçoit neuf ou dix fleuves, dont il n'y en a pas un qui ne lui fourniffe plus d'eau que le Bofphore n'en laiffe fortir; le fecond, c'eft que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves que la mer noire, cependant elle eft fept ou huit fois plus grande, & ce que le Bofphore lui fournit ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il

que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non-ſeulement une grande mer, mais encore ait ſi fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renverſé les terres à l'endroit du détroit, pour aller enſuite ſubmerger une île plus grande que l'Europe? il eſt aiſé de voir que cet endroit de M. de Tournefort n'eſt pas aſſez réfléchi. La mer méditerranée tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Boſphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus ſerré, & qu'en ſuppoſant les vîteſſes égales dans l'un & dans l'autre détroit, celui de Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaiſante ſur Polybe au ſujet de l'opinion que le Boſphore ſe remplira, & qui la traite de fauſſe prédiction, n'a pas fait aſſez d'attention aux circonſtances, pour prononcer, comme il le fait, ſur l'impoſſibilité de cet évènement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la plupart entraînent beaucoup de terres, de ſable & de limon, ne ſe remplit-elle pas peu à peu? les vents & le courant naturel des eaux vers le Boſphore, ne doivent-ils pas y tranſporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves? il eſt donc au contraire très-probable que par la ſucceſſion des temps le Boſphore ſe trouvera rempli, lorſque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué; or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaiſſent; les vapeurs qui s'arrêtent autour

des montagnes étant les premières ſources des rivières, leur groſſeur & leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs, qui ne peut manquer de diminuer à meſure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité plus d'eau par les fleuves que la méditerranée, & voici ce qu'en dit le même auteur:
« Tout le monde ſait que les plus grandes eaux de
l'Europe tombent dans la mer noire, par le moyen du «
Danube, dans lequel ſe dégorgent les rivières de Suabe, «
de Franconie, de Bavière, d'Autriche, de Hongrie, de «
Moravie, de Carinthie, de Croatie, de Bothnie, de «
Servie, de Tranſilvanie, de Valachie; celles de la Ruſſie «
noire & de la Podolie ſe rendent dans la même mer par «
le moyen du Nieſter; celles des parties méridionales & «
orientales de la Pologne, de la Moſcovie ſeptentrionale, «
& du pays des Coſaques, y entrent par le Nieper ou «
Boriſthène; le Tanaïs & le Copa arrivent auſſi dans la «
mer noire par le Boſphore Cimmérien; les rivières de «
la Mingrélie, dont le Phaſe eſt la principale, ſe vident «
auſſi dans la mer noire, de même que le Caſalmac, le «
Sangaris & les autres fleuves de l'Aſie mineure qui ont leur «
cours vers le nord, néanmoins le Boſphore de Thrace «
n'eſt comparable à aucune de ces grandes rivières. » *Voyez le Voyage du Levant de Tournefort, vol. II, page 123.*

Tout cela prouve que l'évaporation ſuffit pour enlever une quantité d'eau très-conſidérable, & c'eſt à cauſe de cette grande évaporation qui ſe fait ſur la méditerranée, que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver

par le détroit de Gibraltar. Il eſt aſſez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer, il faudroit connoître la largeur, la profondeur & la vîteſſe de tous les fleuves qui y arrivent, ſavoir de combien ils augmentent & diminuent dans les différentes ſaiſons de l'année; & quand même tous ces faits ſeroient acquis, le plus important & le plus difficile reſte encore, c'eſt de ſavoir combien cette mer perd par l'évaporation; car en la ſuppoſant même proportionnelle aux ſurfaces, on voit bien que dans un climat chaud elle doit être plus conſidérable que dans un pays froid; d'ailleurs l'eau mêlée de ſel & de bitume s'évapore plus lentement que l'eau douce, une mer agitée, plus promptement qu'une mer tranquille, la différence de profondeur y fait auſſi quelque choſe; en ſorte qu'il entre tant d'élémens dans cette théorie de l'évaporation, qu'il n'eſt guère poſſible de faire ſur cela des eſtimations qui ſoient exactes.

L'eau de la mer noire paroît être moins claire, & elle eſt beaucoup moins ſalée que celle de l'océan. On ne trouve aucune île dans toute l'étendue de cette mer, les tempêtes y ſont très-violentes & plus dangereuſes que ſur l'océan, parce que toutes les eaux étant contenues dans un baſſin qui n'a, pour ainſi dire, aucune iſſue, elles ont une eſpèce de mouvement de tourbillon, lorſqu'elles ſont agitées, qui bat les vaiſſeaux de tous les côtés avec une violence inſupportable. *Voyez les Voyages de Chardin, page 142.*

Après la mer noire, le plus grand lac de l'Univers eſt

la mer Caſpienne, qui s'étend du midi au nord ſur une longueur d'environ 300 lieues, & qui n'a guère que 50 lieues de largeur en prenant une meſure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde, qui eſt le Volga, & quelques autres rivières conſidérables, comme celles de Kur, de Faie, de Gempo; mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt qu'elle n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 300 lieues du côté de l'orient; le pays qui l'avoiſine de ce côté, eſt un déſert de ſable que perſonne n'avoit reconnu juſqu'à ces derniers temps. Le Czar Pierre I.er ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caſpienne, il s'eſt trouvé que cette mer avoit une figure tout-à-fait différente de celle qu'on lui donnoit dans les cartes géographiques; on la repréſentoit ronde, elle eſt fort longue & aſſez étroite; on ne connoiſſoit donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voiſin, on ignoroit juſqu'à l'exiſtence du lac Aral, qui en eſt éloigné vers l'orient d'environ 100 lieues, ou, ſi on connoiſſoit quelques-unes des côtes de ce lac Aral, on croyoit que c'étoit une partie de la mer Caſpienne, en ſorte qu'avant les découvertes du Czar il y avoit dans ce climat un terrain de plus de 300 lieues de longueur ſur 100 & 150 de largeur, qui n'étoit pas encore connu. Le lac Aral eſt à peu près de figure oblongue, & peut avoir 90 ou 100 lieues dans ſa plus grande longueur, ſur 50 ou 60 de largeur; il reçoit deux fleuves très-conſidérables qui ſont le Sirderoias & l'Oxus, & les eaux de ce lac n'ont aucune iſſue non plus

que celles de la mer Caſpienne ; & de même que la mer Caſpienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient, le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident, ce qui doit faire préſumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formoient qu'un ſeul, & que les fleuves ayant diminué peu à peu & ayant amené une très-grande quantité de ſable & de limon, tout le pays qui les ſépare aura été formé de ces ſables : il y a quelques petites îles dans la mer Caſpienne, & ſes eaux ſont beaucoup moins ſalées que celles de l'Océan, les tempêtes y ſont auſſi fort dangereuſes, & les grands bâtimens n'y ſont pas d'uſage pour la navigation, parce qu'elle eſt peu profonde & ſemée de bancs & d'écueils au-deſſous de la ſurface de l'eau : voici ce qu'en dit Pietro della Valle, *tome III, p. 235.* « Les plus grands vaiſſeaux » que l'on voit ſur la mer Caſpienne le long des côtes de » la province de Mazande en Perſe, où eſt bâtie la ville » de Ferhabad, quoiqu'ils les appellent *navires*, me paroiſ- » ſent plus petits que nos tartanes : ils ſont fort hauts de » bord, enfoncent peu dans l'eau & ont le fond plat ; ils » donnent auſſi cette forme à leurs vaiſſeaux, non-ſeulement » à cauſe que la mer Caſpienne n'eſt pas profonde à la rade » & ſur les côtes, mais encore parce qu'elle eſt remplie de » bancs de ſable, & que les eaux ſont baſſes en pluſieurs » endroits ; tellement que ſi les vaiſſeaux n'étoient fabriqués » de cette façon, on ne pourroit pas s'en ſervir ſur cette » mer. Certainement je m'étonnois, & avec quelque fon- » dement, ce me ſemble, pourquoi ils ne pêchoient à » Ferhabad que des ſaumons qui ſe trouvent à l'embouchure du

du fleuve, & de certains esturgeons très-mal condition- «
nés, de même que de plusieurs autres sortes de poissons «
qui se rendent à l'eau douce, & qui ne valent rien; & «
comme j'en attribuois la cause à l'insuffisance qu'ils ont «
en l'art de naviger & de pêcher, ou à la crainte qu'ils «
avoient de se perdre s'ils pêchoient en haute mer, parce «
que je sais d'ailleurs que les Persans ne sont pas d'habiles «
gens sur cet élément, & qu'ils n'entendent presque pas «
la navigation; le Cham d'Estérabad, qui fait sa résidence «
sur le port de mer, & à qui par conséquent les raisons «
n'en sont pas inconnues, par l'expérience qu'il en a, «
m'en débita une, savoir, que les eaux sont si basses à «
20 & 30 milles dans la mer, qu'il est impossible d'y jeter «
des filets qui aillent au fond, & d'y faire aucune pêche «
qui soit de la conséquence de celle de nos tartanes; de «
sorte que c'est par cette raison qu'ils donnent à leurs «
vaisseaux la forme que je vous ai marquée ci-dessus, & «
qu'ils ne les montent d'aucune pièce de canon, parce «
qu'il se trouve fort peu de Corsaires & de Pirates qui «
courent cette mer. »

Struys, le P. Avril & d'autres Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans le voisinage de Kilan deux goufres où les eaux de la mer Caspienne étoient englouties, pour se rendre ensuite par des canaux souterrains dans le golfe Persique; de Fer & d'autres Géographes ont même marqué ces goufres sur leurs cartes, cependant ces goufres n'existent pas, les gens envoyés par le Czar s'en sont assurés. *Voy. les Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1721.*

Le fait des feuilles de saule qu'on voit en quantité sur le golfe Persique, & qu'on prétendoit venir de la mer Caspienne, parce qu'il n'y a pas de saule sur le golfe Persique, étant avancé par les mêmes auteurs, est apparemment aussi peu vrai que celui des prétendus goufres, & Gemelli Caréri, aussi-bien que les Moscovites, assure que ces goufres sont absolument imaginaires: en effet si l'on compare l'étendue de la mer Caspienne avec celle de la mer noire, on trouvera que la première est de près d'un tiers plus petite que la seconde; que la mer noire reçoit beaucoup plus d'eau que la mer Caspienne, que par conséquent l'évaporation suffit dans l'une & dans l'autre pour enlever toute l'eau qui arrive dans ces deux lacs, & qu'il n'est pas nécessaire d'imaginer des goufres dans la mer Caspienne plutôt que dans la mer noire.

Il y a des lacs qui sont comme des mares qui ne reçoivent aucune rivière, & desquelles il n'en sort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, & desquels il sort d'autres fleuves, & enfin d'autres qui seulement reçoivent des fleuves. La mer Caspienne & le lac Aral sont de cette dernière espèce, ils reçoivent les eaux de plusieurs fleuves & les contiennent; la mer morte reçoit de même le Jourdain, & il n'en sort aucun fleuve. Dans l'Asie mineure il y a un petit lac de la même espèce qui reçoit les eaux d'une rivière dont la source est auprès de Cogni, & qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit: il y en a un beaucoup plus grand en Perse, sur lequel est située la ville

de Marago, il eſt de figure ovale & il a environ 10 ou 12 lieues de longueur ſur 6 ou 7 de largeur, il reçoit la rivière de Tauris qui n'eſt pas conſidérable. Il y a auſſi un pareil petit lac en Grèce à 12 ou 15 lieues de Lépante, ce ſont-là les ſeuls lacs de cette eſpèce qu'on connoiſſe en Aſie; en Europe il n'y en a pas un qui ſoit un peu conſidérable. En Afrique il y en a pluſieurs, mais qui ſont tous aſſez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zez, celui qui reçoit la rivière de Tougue-dout, & celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs ſont aſſez près les uns des autres, & ils ſont ſitués vers les frontières de Barbarie près des déſerts de Zaara; il y en a un autre ſitué dans la contrée de Kovar qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique ſeptentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette eſpèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eau formés par des ruiſſeaux, l'un auprès de Guatimapo & l'autre à quelques lieues de Réalnuevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs conſécutifs, dont l'un qui eſt le lac Titicaca, eſt fort grand, qui reçoivent une rivière dont la ſource n'eſt pas éloignée de Cuſco, & deſquels il ne ſort aucune autre rivière; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, & un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, & encore trois ou quatre autres entre le Tucuman & le Chili.

Les lacs dont il ne ſort aucun fleuve & qui n'en reçoivent aucun, ſont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler; ces lacs ne ſont que des eſpèces de mares où ſe raſſemblent des eaux pluviales, ou bien ce ſont des eaux ſouterraines qui ſortent en forme de fontaines dans les lieux bas, où elles ne peuvent enſuite trouver d'écoulement; les fleuves qui débordent, peuvent auſſi laiſſer dans les terres des eaux ſtagnantes, qui ſe conſervent enſuite pendant long temps, & qui ne ſe renouvellent que dans le temps des inondations; la mer par de violentes agitations a pu inonder quelquefois de certaines terres & y former des lacs ſalés, comme celui de Harlem & pluſieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paroît pas qu'on puiſſe attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par ſon mouvement naturel, de certaines terres, y aura laiſſé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe pluſieurs petits lacs de cette eſpèce, comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Griſons, en Pologne, en Moſcovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs ſont très-peu conſidérables. En Aſie il y en a un près de l'Euphrate, dans le déſert d'Irac, qui a plus de 15 lieues de longueur, un autre auſſi en Perſe, qui eſt à peu près de la même étendue que le premier, & ſur lequel ſont ſituées les villes de Kélat, de Tétuan, de Vaſtan & de Van, un autre petit dans le Choraſſan auprès de Ferrior, un autre petit dans la Tartarie indépendante, qu'on appelle le *lac Lévi,* deux autres dans la Tartarie

Moſcovite, un autre à la Cochinchine, & enfin un à la Chine, qui eſt aſſez grand, & qui n'eſt pas fort éloigné de Nankin; ce lac cependant communique à la mer voiſine par un canal de quelques lieues. En Afrique, il y a un petit lac de cette eſpèce dans le royaume de Maroc, un autre près d'Alexandrie, qui paroît avoir été laiſſé par la mer, un autre aſſez conſidérable, formé par les eaux pluviales dans le déſert d'Azarad, environ ſous le 30^{me} degré de latitude, ce lac a 8 ou 10 lieues de longueur; un autre encore plus grand, ſur lequel eſt ſituée la ville de Gaoga, ſous le 27^{me} degré; un autre, mais beaucoup plus petit, près de la ville de Kanum ſous le 30^{me} degré; un près de l'embouchure de la rivière de Gambia, pluſieurs autres dans le Congo à 2 ou 3 degrés de latitude ſud, deux autres dans le pays des Cafres, l'un appelé le *lac Ruſumbo*, qui eſt médiocre, & l'autre dans la province d'Arbuta, qui eſt peut-être le plus grand lac de cette eſpèce, ayant 25 lieues environ de longueur ſur 7 ou 8 de largeur; il y a auſſi un de ces lacs à Madagaſcar près de la côte orientale, environ ſous le 29^{me} degré de latitude ſud.

En Amérique dans le milieu de la péninſule de la Floride il y a un de ces lacs, au milieu duquel eſt une île appelée *Serrope;* le lac de la ville de Mexico eſt auſſi de cette eſpèce, & ce lac, qui eſt à peu près rond, a environ 10 lieues de diamètre; il y en a un autre encore plus grand dans la nouvelle Eſpagne, à 25 lieues de diſtance ou environ de la côte de la baie de Campèche, & un autre plus petit dans la même contrée près des côtes de la mer du

ſud; quelques Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans l'intérieur des terres de la Guiane un très-grand lac de cette eſpèce, ils l'ont appelé le *lac d'Or* ou le *lac Parime*, & ils ont raconté des merveilles de la richeſſe des pays voiſins & de l'abondance des paillettes d'or qu'on trouvoit dans l'eau de ce lac; ils donnent à ce lac une étendue de plus de 400 lieues de longueur, & de plus de 125 de largeur; il n'en ſort, diſent-ils, aucun fleuve & il n'y en entre aucun : quoique pluſieurs Géographes aient marqué ce grand lac ſur leurs cartes, il n'eſt pas certain qu'il exiſte, & il l'eſt encore bien moins qu'il exiſte tel qu'ils nous le repréſentent.

Mais les lacs les plus ordinaires & les plus communément grands, ſont ceux qui, après avoir reçu un autre fleuve, ou pluſieurs petites rivières, donnent naiſſance à d'autres grands fleuves; comme le nombre de ces lacs eſt fort grand, je ne parlerai que des plus conſidérables, ou de ceux qui auront quelque ſingularité. En commençant par l'Europe, nous avons en Suiſſe le lac de Genève, celui de Conſtance, &c. en Hongrie celui de Balaton; en Livonie un lac qui eſt aſſez grand & qui ſépare les terres de cette province de celles de la Moſcovie; en Finlande le lac Lapwert qui eſt fort long & qui ſe diviſe en pluſieurs bras, le lac Oula qui eſt de figure ronde; en Moſcovie le lac Ladoga qui a plus de 25 lieues de longueur ſur plus de 12 de largeur; le lac Onéga qui eſt auſſi long, mais moins large; le lac Ilmen, celui de Bélozéro d'où ſort l'une des ſources du Volga, l'Iwan-Oſéro duquel ſort l'une des

ſources du Don; deux autres lacs dont le Vitzogda tire ſon origine; en Laponie le lac dont ſort le fleuve de Kimi, un autre beaucoup plus grand qui n'eſt pas éloigné de la côte de Wardhus, pluſieurs autres deſquels ſortent les fleuves de Lula, de Pitha, d'Uma, qui tous ne ſont pas fort conſidérables; en Norvège deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Laponie; en Suède le lac Véner qui eſt grand, auſſi-bien que le lac Méler ſur lequel eſt ſitué Stockholm, deux autres lacs moins conſidérables, dont l'un eſt près d'Elvédal & l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie & dans la Tartarie Moſcovite & indépendante, il y a un grand nombre de ces lacs, dont les principaux ſont le grand lac Baraba qui a plus de 100 lieues de longueur, & dont les eaux tombent dans l'Irtis, le grand lac Eſtraguel à la ſource du même fleuve Irtis, pluſieurs autres moins grands à la ſource du Jéniſca, le grand lac Kita à la ſource de l'Oby, un autre grand lac à la ſource de l'Angara, le lac Baical qui a plus de 70 lieues de longueur, & qui eſt formé par le même fleuve Angara, le lac Péhu d'où ſort le fleuve Urack, &c. à la Chine & dans la Tartarie Chinoiſe le lac Dalai d'où ſort la groſſe rivière d'Argus qui tombe dans le fleuve Amour, le lac des Trois-montagnes d'où ſort la rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour, les lacs de Cinhal, de Cokmor & de Sorama, deſquels ſortent les ſources du fleuve Hoambo, deux autres grands lacs voiſins du fleuve de Nankin, &c. dans le Tonquin le lac de Guadag qui eſt conſidérable, dans l'Inde le lac Chiamat d'où ſort le fleuve Laquia & qui

eſt voiſin des ſources du fleuve Ava, du Longenu, &c. ce lac a plus de 40 lieues de largeur ſur 50 de longueur, un autre lac à l'origine du Gange, un autre près de Cachemire à l'une des ſources du fleuve Indus, &c.

En Afrique on a le lac Cayar & deux ou trois autres qui ſont voiſins de l'embouchure du Sénégal, le lac de Guardé & celui de Sigiſmes, qui tous deux ne ſont qu'un même lac de forme preſque triangulaire, qui a plus de 100 lieues de longueur ſur 75 de largeur, & qui contient une île conſidérable; c'eſt dans ce lac que le Niger perd ſon nom, & au ſortir de ce lac qu'il traverſe, on l'appelle *Sénégal;* dans le cours du même fleuve en remontant vers la ſource, on trouve un autre lac conſidérable qu'on appelle le *lac Bournou,* où le Niger quitte encore ſon nom, car la rivière qui y arrive s'appelle *Gambaru* ou *Gombarow.* En Éthiophie, aux ſources du Nil, eſt le grand lac Gambéa qui a plus de 50 lieues de longueur; il y a auſſi pluſieurs lacs ſur la côte de Guinée, qui paroiſſent avoir été formés par la mer, & il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu conſidérable dans le reſte de l'Afrique.

L'Amérique ſeptentrionale eſt le pays des lacs; les plus grands ſont le lac ſupérieur, qui a plus de 125 lieues de longueur ſur 50 de largeur, le lac Huron qui a près de 100 lieues de longueur ſur environ 40 de largeur, le lac des Illinois qui, en y comprenant la baie des Puans, eſt tout auſſi étendu que le lac Huron, le lac Érié & le lac Ontario, qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur

ſur

ſur 20 ou 25 de largeur, le lac Miſtaſin au nord de Québec, qui a environ 50 lieues de longueur, le lac Champlain au midi de Québec, qui eſt à peu près de la même étendue que le lac Miſtaſin, le lac Alemipigon & le lac des Chriſtinaux, tous deux au nord du lac ſupérieur, ſont auſſi fort conſidérables, le lac des Aſſiniboïls qui contient pluſieurs îles, & dont l'étendue en longueur eſt de plus de 75 lieues; il y en a auſſi deux de médiocre grandeur dans le Mexique, indépendamment de celui de Mexico, un autre beaucoup plus grand appelé le *lac Nicaragua* dans la province du même nom, ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin dans l'Amérique méridionale il y en a un petit à la ſource du Maragnon, un autre plus grand à la ſource de la rivière du Paraguai, le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata, deux autres plus petits dont les eaux coulent auſſi vers ce même fleuve, & quelques autres qui ne ſont pas conſidérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine, tous ceux qui ſe trouvent dans le cours des fleuves ou qui en ſont voiſins & qui y verſent leurs eaux, ne ſont point ſalés; preſque tous ceux au contraire qui reçoivent des fleuves, ſans qu'il en ſorte d'autres fleuves, ſont ſalés, ce qui ſemble favoriſer l'opinion que nous avons expoſée au ſujet de la ſalure de la mer, qui pourroit bien avoir pour cauſe les ſels que les fleuves détachent des terres, & qu'ils tranſportent continuellement à la mer; car

l'évaporation ne peut pas enlever les ſels fixes, & par conſéquent ceux que les fleuves portent dans la mer, y reſtent; & quoique l'eau des fleuves paroiſſe douce, on ſait que cette eau douce ne laiſſe pas de contenir une petite quantité de ſel, & par la ſucceſſion des temps la mer a dû acquérir un degré de ſalure conſidérable, qui doit toujours aller en augmentant. C'eſt ainſi, à ce que j'imagine, que la mer noire, la mer Caſpienne, le lac Aral, la mer morte, &c. ſont devenus ſalés; les fleuves qui ſe jettent dans ces lacs, y ont amené ſucceſſivement tous les ſels qu'ils ont détachés des terres, & l'évaporation n'a pu les enlever: à l'égard des lacs, qui ſont comme des mares, qui ne reçoivent aucun fleuve & deſquels il n'en ſort aucun, ils ſont ou doux ou ſalés, ſuivant leur différente origine; ceux qui ſont voiſins de la mer, ſont ordinairement ſalés, & ceux qui en ſont éloignés, ſont doux, & cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer, & que les autres ne ſont que des fontaines d'eau douce, qui n'ayant pas d'écoulement, forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes pluſieurs étangs & réſervoirs faits par l'induſtrie des habitans, qui ont juſqu'à 2 ou 3 lieues de ſuperficie, dont les bords ſont revêtus d'une muraille de pierre: ces réſervoirs ſe rempliſſent pendant la ſaiſon des pluies, & ſervent aux habitans pendant l'été, lorſque l'eau leur manque abſolument à cauſe du grand éloignement où ils ſont des fleuves & des fontaines.

Les lacs qui ont quelque choſe de particulier, ſont la

mer morte, dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de sel; ce bitume, qu'on appelle *bitume de Judée;* n'est autre chose que de l'asphalte, & aussi quelques Auteurs ont appelé la mer morte *lac Asphaltite.* Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume; bien des gens se sont persuadés au sujet de ce lac, des choses semblables à celles que les Poëtes ont écrites du lac d'Averne, que le poisson ne pouvoit y vivre, que les oiseaux qui passoient par dessus étoient suffoqués, mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funestes effets, ils nourrissent tous deux du poisson, les oiseaux volent par-dessus & les hommes s'y baignent sans aucun danger.

Il y a, dit-on, en Bohème, dans la campagne de Boleslaw, un lac où il y a des trous d'une profondeur si grande qu'on n'a pu la sonder, & il s'élève de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohème, & qui pendant l'hiver élèvent souvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de pesanteur. *Voyez Act. Lips. anno 1682, pag. 246.* On parle d'un lac en Islande qui pétrifie, le lac Néagh en Irlande a aussi la même propriété; mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs, ne sont sans doute autre chose que des incrustations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XII.

Du Flux & du Reflux.

L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité; elle descend toujours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas, lorsqu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement, & lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas, elle y reste tranquille & sans mouvement, à moins que quelque cause étrangère & violente ne l'agite & ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la Terre; ainsi les mouvemens de la mer viennent de causes extérieures. Le principal mouvement est celui du flux & du reflux qui se fait alternativement en sens contraire, & duquel il résulte un mouvement continuel & général de toutes les mers d'orient en occident; ces deux mouvemens ont un rapport constant & régulier avec les mouvemens de la Lune: dans les pleines & dans les nouvelles Lunes, ce mouvement des eaux d'orient en occident est plus sensible, aussi-bien que celui du flux & du reflux;

celui-ci se fait sentir dans l'intervalle de six heures & demie sur la plupart des rivages, en sorte que le flux arrive toutes les fois que la Lune est au-dessus ou au-dessous du méridien, & le reflux succède toutes les fois que la Lune est dans son plus grand éloignement du méridien, c'est-à-dire, toutes les fois qu'elle est à l'horizon, soit à son coucher, soit à son lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident est continuel & constant, parce que tout l'océan dans le flux se meut d'orient en occident, & pousse vers l'occident une très-grande quantité d'eau, & que le reflux ne paroît se faire en sens contraire qu'à cause de la moindre quantité d'eau qui est alors poussée vers l'occident; car le flux doit plutôt être regardé comme une intumescence, & le reflux comme une détumescence des eaux, laquelle au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident, le produit & le rend continuel, quoiqu'à la vérité il soit plus fort pendant l'intumescence, & plus foible pendant la détumescence par la raison que nous venons d'exposer.

Les principales circonstances de ce mouvement sont, 1.° qu'il est plus sensible dans les nouvelles & pleines Lunes que dans les quadratures; dans le printemps & l'automne il est aussi plus violent que dans les autres temps de l'année, & il est le plus foible dans le temps des solstices, ce qui s'explique fort naturellement par la combinaison des forces de l'attraction de la Lune & du Soleil. *Voy. sur cela les Démonstr. de Newton.* 2.° Les vents changent souvent la direction & la quantité de ce mouvement, sur-tout

les vents qui soufflent constamment du même côté; il en est de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, & qui y produisent un mouvement de courant qui s'étend souvent à plusieurs lieues, & lorsque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme est celui d'orient en occident, il en devient plus sensible; on en a un exemple dans la mer pacifique, où le mouvement d'orient en occident est constant & très-sensible. 3.° On doit remarquer que lorsqu'une partie d'un fluide se meut, toute la masse du fluide se meut aussi; or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui se meut sensiblement; toute la masse des mers se meut donc en même temps, & les mers sont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue & dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux & le reflux, & réfléchir sur son action & sur ses effets. Nous avons dit que la Lune agit sur la Terre par une force que les uns appellent *attraction*, & les autres *pesanteur;* cette force d'attraction ou de pesanteur pénètre le globe de la Terre dans toutes les parties de sa masse, elle est exactement proportionnelle à la quantité de matière, & en même temps elle décroît comme le carré de la distance augmente: cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la Lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux étant immédiatement sous la Lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre, soit de

la mer; dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la Lune, en formant une éminence dont le sommet correspond au centre de cet astre; pour que cette éminence puisse se former, il est nécessaire que les eaux, tant de la surface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent, ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles sont de l'astre qui exerce cette action dans la raison inverse du quarré de la distance: ainsi la surface de cette partie de la mer s'élevant la première, les eaux de la surface des parties voisines s'élèveront aussi, mais à une moindre hauteur, & les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet & s'élèveront par la même cause; en sorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, & formant une éminence, il est nécessaire que les eaux de la surface & du fond des parties éloignées, & sur lesquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui se sont élevées; c'est-là ce qui produit le flux, qui est plus ou moins sensible sur les différentes côtes, & qui, comme l'on voit, agite la mer, non-seulement à sa surface, mais jusqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive ensuite par la pente naturelle des eaux; lorsque l'astre a passé & qu'il n'exerce plus sa force, l'eau qui s'étoit élevée par l'action de cette puissance étrangère, reprend son niveau & regagne les rivages & les lieux qu'elle avoit été forcée d'abandonner, ensuite lorsque la Lune passe au méridien de l'Antipode du lieu où nous avons supposé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive;

les eaux dans cet instant où la Lune est absente & la plus éloignée, s'élèvent sensiblement, autant que dans le temps où elle est présente & la plus voisine de cette partie de la mer; dans le premier cas les eaux s'élèvent, parce qu'elles sont plus près de l'astre que toutes les autres parties du globe; & dans le second cas c'est par la raison contraire, elles ne s'élèvent que parce qu'elles en sont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, & l'on voit bien que cela doit produire le même effet; car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reste du globe, elles s'éloigneront nécessairement du reste du globe & formeront une éminence dont le sommet répondra au point de la moindre action, c'est-à-dire, au point du ciel directement opposé à celui où se trouve la Lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle étoit treize heures auparavant, lorsqu'elle avoit élevé les eaux la première fois; car lorsqu'elle est parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer est alors dans son état naturel, & les eaux sont en équilibre & de niveau; mais quand la Lune est au méridien opposé, cet équilibre ne peut plus subsister, puisque les eaux de la partie opposée à la Lune étant à la plus grande distance où elles puissent être de cet astre, elles sont moins attirées que le reste du globe, qui étant intermédiaire, se trouve être plus voisin de la Lune, & dès-lors leur pesanteur relative, qui les tient toujours en équilibre & de niveau, les pousse vers le point opposé à la Lune, pour que cet équilibre se conserve. Ainsi dans les deux cas lorsque la Lune est au méridien d'un lieu ou au méridien opposé, les

eaux

eaux doivent s'élever à très-peu près de sa même quantité, & par conséquent s'abaisser & refluer aussi de la même quantité lorsque la Lune est à l'horizon, à son coucher ou à son lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cause & l'effet sont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle nécessairement la masse entière des mers, & la remue dans toute son étendue & dans toute sa profondeur; & si ce mouvement paroît insensible dans les hautes mers & lorsqu'on est éloigné des terres, il n'en est cependant pas moins réel; le fond & la surface sont remués à peu près également, & même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la surface, éprouvent bien plus régulièrement que celles de la surface, cette action, & elles ont un mouvement plus réglé & qui est toujours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux & de reflux, il résulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, parce que l'astre qui produit l'intumescence des eaux, va lui-même d'orient en occident, & qu'agissant successivement dans cette direction, les eaux suivent le mouvement de l'astre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident est très-sensible dans tous les détroits, par exemple, au détroit de Magellan le flux élève les eaux à près de 20 pieds de hauteur, & cette intumescence dure six heures, au lieu que le reflux ou la détumescence ne dure que deux heures (*voyez le Voyage de Narbrough*) & l'eau coule vers l'occident; ce qui prouve évidemment

que le reflux n'eſt pas égal au flux, & que de tous deux il réſulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le temps du flux que dans celui du reflux, & c'eſt pour cette raiſon que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne ſont ſenſibles que par le mouvement général qui en réſulte, c'eſt-à-dire, par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées ſont plus fortes & elles font hauſſer & baiſſer les eaux bien plus conſidérablement dans la zone torride entre les tropiques, que dans le reſte de l'océan; elles ſont auſſi beaucoup plus ſenſibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident, dans les golfes qui ſont longs & étroits, & ſur les côtes où il y a des îles & des promontoires; le plus grand flux qu'on connoiſſe, eſt, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, à l'une des embouchures du fleuve Indus, où les eaux s'élèvent de 30 pieds; il eſt auſſi fort remarquable auprès de Malaye, dans le détroit de la Sonde, dans la mer rouge, dans la baie de Nelſon, à 55 degrés de latitude ſeptentrionale où il s'élève à 15 pieds, à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent, ſur les côtes de la Chine, ſur celles du Japon, à Panama, dans le golfe de Bengale, &c.

Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans de certains endroits, les Navigateurs l'ont ſouvent obſervé en allant de l'Inde à Madagaſcar & en Afrique; il ſe fait ſentir auſſi avec beaucoup de force dans la mer pacifique, & entre les Moluques & le Breſil; mais les endroits où ce mouvement eſt le plus violent, ſont

les détroits qui joignent l'océan à l'océan, par exemple, les eaux de la mer sont portées avec une si grande force d'orient en occident par le détroit de Magellan, que ce mouvement est sensible, même à une grande distance dans l'océan Atlantique, & on prétend que c'est ce qui a fait conjecturer à Magellan qu'il y avoit un détroit par lequel les deux mers avoient une communication. Dans le détroit des Manilles & dans tous les canaux qui séparent les îles Maldives, la mer coule d'orient en occident, comme aussi dans le golfe du Mexique entre Cuba & Jucatan; dans le golfe de Paria ce mouvement est si violent, qu'on appelle le détroit, *la gueule du Dragon;* dans la mer de Canada ce mouvement est aussi très-violent, aussi-bien que dans la mer de Tartarie & dans le détroit de Waigats, par lequel l'océan en coulant avec rapidité d'orient en occident, charie des masses énormes de glace de la mer de Tartarie dans la mer du nord de l'Europe. La mer pacifique coule de même d'orient en occident par les détroits du Japon, la mer du Japon coule vers la Chine, l'océan Indien coule vers l'occident dans le détroit de Java & par les détroits des autres îles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement constant & général d'orient en occident, & l'on est assuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique, & que la mer pacifique s'en éloigne, comme on le voit évidemment au cap des Courans entre Lima & Panama. *Voyez Varenii Geogr. general. pag. 119.*

Au reste les alternatives du flux & du reflux sont régulières & se font de six heures & demie en six heures & demie

ſur la plupart des côtes de la mer, quoiqu'à différentes heures, ſuivant le climat & la poſition des côtes; ainſi les côtes de la mer ſont battues continuellement des vagues, qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles tranſportent au loin, & qui ſe dépoſent au fond; & de même les vagues portent ſur les plages baſſes des coquilles, des ſables qui reſtent ſur les bords, & qui s'accumulant peu à peu par couches horizontales forment à la fin des dunes & des hauteurs auſſi élevées que des collines, & qui ſont en effet des collines tout-à-fait ſemblables aux autres collines, tant par leur forme que par leur compoſition intérieure; ainſi la mer apporte beaucoup de productions marines ſur les plages baſſes, & elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre leſquelles elle agit, ſoit dans le temps du flux, ſoit dans le temps des orages & des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes, je crois devoir rapporter un fait qui m'a été aſſuré par une perſonne très-digne de foi, & que j'ai cru d'autant plus facilement, que j'ai vu moi-même quelque choſe d'approchant. Dans la principale des îles Orcades il y a des côtes compoſées de rochers coupés à plomb & perpendiculaires à la ſurface de la mer, enſorte qu'en ſe plaçant au-deſſus de ces rochers, on peut laiſſer tomber un plomb juſqu'à la ſurface de l'eau, en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération que l'on peut faire dans le temps que la mer eſt tranquille, a donné la meſure de la hauteur de la côte qui eſt de 200

pieds. La marée dans cet endroit est fort considérable, comme elle est ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées & des îles; mais lorsque le vent est fort, ce qui est très-ordinaire en Écosse & qu'en même temps la marée monte, le mouvement est si grand & l'agitation si violente, que l'eau s'élève jusqu'au sommet des rochers qui bordent la côte, c'est-à-dire, à 200 pieds de hauteur, & qu'elle y tombe en forme de pluie; elle jette même à cette hauteur, des graviers & des pierres qu'elle détache du pied des rochers; & quelques-unes de ces pierres, au rapport du témoin oculaire que je cite ici, sont plus larges que la main.

Jai vu moi-même dans le port de Livourne, où la mer est beaucoup plus tranquille, & où il n'y a point de marée, une tempête au mois de décembre 1731, où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vaisseaux qui étoient à la rade, dont les ancres avoient quitté; j'ai vu, dis-je, l'eau de la mer s'élever au-dessus des fortifications, qui me parurent avoir une élévation très-considérable au-dessus des eaux, & comme j'étois sur celles qui sont les plus avancées, je ne pus regagner la ville sans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples suffisent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes, cette violente agitation détruit, use *, ronge & diminue peu à peu le terrain

* Une chose assez remarquable sur les côtes de Syrie & de Phénicie, c'est qu'il paroît que les rochers qui sont le long de cette côte, ont été

des côtes ; la mer emporte toutes ces matières & les laisse tomber dès que le calme a succédé à l'agitation. Dans ces temps d'orages l'eau de la mer, qui est ordinairement la plus claire de toutes les eaux, est trouble & mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes & du fond ; & la mer rejette alors sur les rivages une infinité de choses qu'elle apporte de loin, & qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes, comme de l'ambre gris sur les côtes occidentales de l'Irlande, de l'ambre jaune sur celles de Poméranie, des cocos sur les côtes des Indes, &c. & quelquefois des pierres ponces & d'autres pierres singulières. Nous pouvons citer à cette occasion un fait rapporté dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique. « Étant à Saint-Domingue, dit » l'auteur, on me donna entr'autres choses quelques pierres » légères que la mer amène à la côte quand il a fait des grands » vents de Sud, il y en avoit une de 2 pieds & demi de long » sur 18 pouces de large & environ 1 pied d'épaisseur, qui » ne pesoit pas tout-à-fait cinq livres ; elle étoit blanche » comme la neige, bien plus dure que les pierres ponces, » d'un grain fin, ne paroissant point du tout poreuse, & » cependant quand on la jetoit dans l'eau, elle bondissoit » comme un ballon qu'on jette contre terre ; à peine enfon-

anciennement taillés en beaucoup d'endroits en forme d'auges de deux ou trois aunes de longeur, & larges à proportion, pour y recevoir l'eau de la mer & en faire du sel par l'évaporation, mais nonobstant la dureté de la pierre, ces auges sont à l'heure qu'il est presqu'entièrement usées & aplanies par le battement continuel des vagues. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 69.*

çoit-elle un demi-travers de doigt; j'y fis faire quatre trous « de tarrières pour y planter quatre bâtons & soutenir deux « petites planches légères qui renfermoient les pierres dont « je la chargeois, j'ai eu le plaisir de lui en faire porter une « fois 160 livres, & une autre fois trois poids de fer de « 50 livres pièce; elle servoit de chaloupe à mon nègre qui « se mettoit dessus & alloit se promener autour de la caye, « *tome V, page 260.* » Cette pierre devoit être une pierre ponce d'un grain très-fin & serré, qui venoit de quelque volcan, & que la mer avoit transportée, comme elle transporte l'ambre gris, les cocos, la pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les roseaux, &c. on peut voir sur cela le Discours de Ray's; c'est principalement sur les côtes d'Irlande & d'Écosse qu'on a fait des observations de cette espèce. La mer, par son mouvement général d'orient en occident, doit porter sur les côtes de l'Amérique les productions de nos côtes; & ce n'est peut-être que par des mouvemens irréguliers, & que nous ne connoissons pas, qu'elle apporte sur nos rivages les productions des Indes orientales & occidentales, elle apporte aussi des productions du nord; il y a grande apparence que les vents entrent pour beaucoup dans les causes de ces effets. On a vu souvent dans les hautes mers & dans un très-grand éloignement des côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces, on ne peut guère soupçonner qu'elles puissent venir d'ailleurs que des volcans des îles ou de la terre ferme, & ce sont apparemment les courans qui les transportent au milieu des mers. Avant

qu'on connut la partie méridionale de l'Afrique, & dans le temps où on croyoit que la mer des Indes n'avoit aucune communication avec notre océan, on commença à la soupçonner par un indice de cette nature.

Le mouvement alternatif du flux & du reflux, & le mouvement constant de la mer d'orient en occident, offrent différens phénomènes dans les différens climats; ces mouvemens se modifient différemment suivant le gisement des terres & la hauteur des côtes: il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'est pas sensible, il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire, comme sur la côte de Guinée, mais ces mouvemens contraires au mouvement général sont occasionnés par les vents, par la position des terres, par les eaux des grands fleuves, & par la disposition du fond de la mer; toutes ces causes produisent des courans qui altèrent & changent souvent tout-à-fait la direction du mouvement général dans plusieurs endroits de la mer; mais comme ce mouvement des mers d'orient en occident est le plus grand, le plus général & le plus constant, il doit aussi produire les plus grands effets, &, tout pris ensemble, la mer doit avec le temps gagner du terrain vers l'occident & en laisser vers l'orient, quoiqu'il puisse arriver que sur les côtes où le vent d'ouest souffle pendant la plus grande partie de l'année, comme en France, en Angleterre, la mer gagne du terrain vers l'orient; mais encore une fois ces exceptions particulières ne détruisent pas l'effet de la cause générale.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIII.

Des Inégalités du fond de la Mer & des Courans.

On peut diſtinguer les côtes de la mer en trois eſpèces, 1.° les côtes élevées qui ſont de rochers & de pierres dures, coupées ordinairement à plomb à une hauteur conſidérable, & qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds; 2.° les baſſes côtes, dont les unes ſont unies & preſque de niveau avec la ſurface de la mer, & dont les autres ont une élévation médiocre & ſont ſouvent bordées de rochers à fleur d'eau, qui forment des briſans & rendent l'approche des terres fort difficile; 3.° les dunes qui ſont des côtes formées par les ſables que la mer accumule, ou que les fleuves dépoſent, ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie ſont bordées de marbres & de pierres de pluſieurs eſpèces, dont on diſtingue de loin les différentes carrières; les rochers qui forment la côte, paroiſſent à une très-grande diſtance, comme autant de piliers de marbres qui ſont coupés à plomb. Les côtes de France depuis Breſt juſqu'à Bordeaux ſont preſque

par-tout environnées de rochers à fleur d'eau qui forment des brisans ; il en est de même de celles d'Angleterre, d'Espagne & de plusieurs autres côtes de l'océan & de la méditerranée, qui sont bordées de rochers & de pierres dures, à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports & les havres.

La profondeur de l'eau le long des côtes, est ordinairement d'autant plus grande que ces côtes sont plus élevées, & d'autant moindre qu'elles sont plus basses ; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes correspond aussi ordinairement à l'inégalité de la surface du terrain des côtes, je dois citer ici ce qu'en dit un célèbre Navigateur.

« J'ai toujours remarqué que dans les endroits où la » côte est défendue par des rochers escarpés, la mer y est » très-profonde, & qu'il est rare d'y pouvoir ancrer, & au » contraire dans les lieux où la terre penche du côté de la » mer, quelque élevée qu'elle soit plus avant dans le pays, » le fond y est bon, & par conséquent l'ancrage : à propor- » tion que la côte penche ou est escarpée près de la mer, » à proportion trouvons-nous aussi communément que le » fond pour ancrer est plus ou moins profond ou escarpé ; » aussi mouillons-nous plus près ou plus loin de la terre, » comme nous jugeons à propos, car il n'y a point, que je » sache, de côte au monde, ou dont j'aie entendu parler, » qui soit d'une hauteur égale & qui n'ait des hauts & des » bas. Ce sont ces hauts & ces bas, ces montagnes & ces » vallées qui font les inégalités des côtes & des bras de mer, » des petites baies & des havres, &c. où l'on peut ancrer

sûrement, parce que telle est la surface de la terre, tel est « ordinairement le fond qui est couvert d'eau ; ainsi l'on « trouve plusieurs bons havres sur les côtes où la terre « borne la mer par des rochers escarpés, & cela parce qu'il « y a des pentes spacieuses entre ces rochers : mais dans « les lieux où la pente d'une montagne ou d'un rocher n'est « pas à quelque distance en terre d'une montagne à l'autre, « & que, comme sur la côte de Chili & du Pérou, le pen- « chant va du côté de la mer, ou est dedans ; que la côte « est perpendiculaire ou fort escarpée depuis les montagnes « voisines, comme elle est en ces pays-là depuis les mon- « tagnes d'Andes qui règnent le long de la côte ; la mer y « est profonde, & pour des havres ou bras de mer il n'y en « a que peu ou point, toute cette côte est trop escarpée « pour y ancrer, & je ne connois point de côtes où il y ait « si peu de rades commodes aux vaisseaux. Les côtes de « Galice, de Portugal, de Norwège, de Terre-neuve, &c. « sont comme la côte du Pérou & des hautes îles de l'Ar- « chipelague, mais moins dépourvues de bons havres. Là « où il y a de petits espaces de terre, il y a de bonnes baies « aux extrémités de ces espaces dans les lieux où ils s'avan- « cent dans la mer, comme sur la côte de Caracos, &c. les « îles de Jean Fernando, de Sainte-Hélène, &c. sont des « terres hautes dont la côte est profonde. Généralement par- « lant, tel est le fond qui paroît au-dessus de l'eau, tel est « celui que l'eau couvre, & pour mouiller sûrement il faut « ou que le fond soit au niveau, ou que sa pente soit bien « peu sensible ; car s'il est escarpé l'ancre glisse & le vaisseau «

» eſt emporté. De-là vient que nous ne nous mettons
» jamais en devoir de mouiller dans les lieux où nous
» voyons les terres hautes & des montagnes eſcarpées qui
» bornent la mer : auſſi étant à vue des îles des États,
» proche de la terre *del Fuego,* avant que d'entrer dans
» les mers du ſud, nous ne ſongeames ſeulement pas à
» mouiller après que nous eumes vu la côte, parce qu'il
» nous parut près de la mer des rochers eſcarpés : cepen-
» dant il peut y avoir de petits havres où des barques ou
» autres petits bâtimens peuvent mouiller, mais nous ne
» nous mimes pas en peine de les chercher.

» Comme les côtes hautes & eſcarpées ont ceci d'incom-
» mode qu'on n'y mouille que rarement, elles ont auſſi ceci
» de commode, qu'on les découvre de loin, & qu'on en
» peut approcher ſans danger : auſſi eſt-ce pour cela que
» nous les appelons côtes hardies, ou, pour parler plus
» naturellement, côtes exhauſſées, mais pour les terres
» baſſes on ne les voit que de fort près, & il y a pluſieurs
» lieux dont on n'oſe approcher de peur d'échouer avant
» que de les apercevoir ; d'ailleurs il y a en pluſieurs des
» bancs qui ſe forment par le concours des groſſes rivières,
» qui des terres baſſes ſe jettent dans la mer.

» Ce que je viens de dire, qu'on mouille d'ordinaire ſûre-
» ment près des terres baſſes, peut ſe confirmer par pluſieurs
» exemples. Au midi de la baie de Campèche les terres ſont
» baſſes pour la plupart, auſſi peut-on ancrer tout le long de
» la côte, & il y a des endroits à l'orient de la ville de Cam-
» pèche, où vous avez autant de braſſes d'eau que vous êtes

éloigné de la terre, c'est-à-dire, depuis 9 à 10 lieues de « distance, jusqu'à ce que vous en soyez à 4 lieues, & de-là « jusqu'à la côte la profondeur va toujours en diminuant. La « baie de Honduras est encore un pays bas, & continue de « même tout le long de-là aux côtes de Porto-bello & de « Carthagène, jusqu'à ce qu'on soit à la hauteur de Sainte- « Marthe; de-là le pays est encore bas jusque vers la côte de « Caracos, qui est haute. Les terres des environs de Surinam « sur la même côte, sont basses & l'ancrage y est bon; il en est « de même de-là à la côte de Guinée. Telle est aussi la baie « de Panama, & les livres de pilotage ordonnent aux pilotes « d'avoir toujours la sonde à la main & de ne pas approcher « d'une telle profondeur, soit de nuit, soit de jour. Sur les « mêmes mers, depuis les hautes terres de Guatimala en « Mexique jusqu'à Californie, la plus grande partie de la côte « est basse, aussi y peut-on mouiller sûrement. En Asie la « côte de la Chine, les baies de Siam & de Bengale, toute « la côte de Coromandel & la côte des environs de Malaga, « & près de-là l'île de Sumâtra du même côté, la plupart de « ces côtes sont basses & bonnes pour ancrer, mais à côté « de l'occident de Sumatra les côtes sont escarpées & har- « dies; telles sont aussi la plupart des îles situées à l'orient « de Sumatra, comme les îles de Bornéo, de Célèbes, de « Gilolo, & quantité d'autres îles de moindre considération « qui sont dispersées par-ci par-là sur ces mers, & qui ont « de bonnes rades avec plusieurs fonds bas: mais les îles de « l'océan de l'Inde orientale, sur-tout l'ouest de ces îles, sont « des terres hautes & escarpées, principalement les parties «

» occidentales, non-seulement de Sumatra, mais aussi de » Java, de Timor, &c. On n'auroit jamais fait si l'on vou» loit produire tous les exemples qu'on pourroit trouver; » on dira seulement en général, qu'il est rare que les côtes » hautes soient sans eaux profondes, & au contraire les » terres basses & les mers peu creuses, se trouvent presque toujours ensemble. » *Voyage de Dampier autour du monde, tome II, page 476 & suiv.*

On est donc assuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer, & des montagnes très-considérables, par les observations que les navigateurs ont faites avec la sonde. Les plongeurs assurent aussi qu'il y a d'autres petites inégalités formées par des rochers, & qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent, comme nous l'avons dit, d'une manière assez uniforme, en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dressée de la partie de l'océan comprise entre les côtes d'Afrique & d'Amérique, & par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin jusqu'à la côte de Rio-Grande, il paroît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme sur la terre; que les abrolhos où il y a des vigies & où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau, ne sont que des sommets de très-grosses & de très-grandes montagnes, dont l'île Dauphine est une des plus hautes pointes; que les îles du cap Verd ne sont de même que des sommets de montagnes; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer, où l'on est obligé de mettre des vigies, qu'ensuite le

terrain tout autour de ces abrolhos, deſcend juſqu'à des profondeurs inconnues, & auſſi autour des îles.

A l'égard de la qualité des différens terrains qui forment le fond de la mer, comme il eſt impoſſible de l'examiner de près, & qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs & à la ſonde, nous ne pouvons rien dire de bien précis; nous ſavons ſeulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe & de vaſe à une grande épaiſſeur, & ſur leſquels les ancres n'ont point de tenue, c'eſt probablement dans ces endroits que ſe dépoſe le limon des fleuves; dans d'autres endroits ce ſont des ſables ſemblables aux ſables que nous connoiſſons, & qui ſe trouvent de même de différente couleur & de différente groſſeur, comme nos ſables terreſtres; dans d'autres ce ſont des coquillages amoncelés, des madrépores, des coraux & d'autres productions animales, leſquelles commencent à s'unir, à prendre corps & à former des pierres; dans d'autres ce ſont des fragmens de pierre, des graviers, & même ſouvent des pierres toutes formées & des marbres, par exemple; dans les îles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire ſous les eaux à quelques braſſes de profondeur; à Marſeille on tire de très-beau marbre du fond de la mer, j'en ai vu pluſieurs échantillons, & bien loin que la mer altère & gâte les pierres & les marbres, nous prouverons dans notre diſcours ſur les minéraux, que c'eſt dans la mer qu'ils ſe forment & qu'ils ſe conſervent, au lieu que le ſoleil, la terre, l'air & l'eau des pluies les corrompent & les détruiſent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la

mer ne ſoit compoſé comme la terre que nous habitons, puiſqu'en effet on y trouve les mêmes matières, & qu'on tire de la ſurface du fond de la mer les mêmes choſes que nous tirons de la ſurface de la terre; & de même qu'on trouve au fond de la mer de vaſtes endroits couverts de coquillages, de madrépores, & d'autres ouvrages des inſectes de la mer, on trouve auſſi ſur la terre une infinité de carrières & de bancs de craie & d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages, de ces madrépores, &c. en ſorte qu'à tous égards les parties découvertes du globe reſſemblent à celles qui ſont couvertes par les eaux, ſoit pour la compoſition & pour le mélange des matières, ſoit par les inégalités de la ſuperficie.

C'eſt à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans; car on ſent bien que ſi le fond de l'océan étoit égal & de niveau, il n'y auroit dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident, & quelques autres mouvemens qui auroient pour cauſe l'action des vents & qui en ſuivroient la direction; mais une preuve certaine que la plupart des courans ſont produits par le flux & le reflux, & dirigés par les inégalités du fond de la mer, c'eſt qu'ils ſuivent régulièrement les marées & qu'ils changent de direction à chaque flux & à chaque reflux. Voyez ſur cet article ce que dit Pietro della Valle, au ſujet des courans du golfe de Cambaie, *vol. VI, page 363*, & le rapport de tous les Navigateurs, qui aſſurent unanimement que dans les endroits où le flux & le reflux de la mer eſt le plus violent

violent & le plus impétueux, les courans y ſont auſſi plus rapides.

Ainſi on ne peut pas douter que le flux & le reflux ne produiſent des courans dont la direction ſuit toujours celle des collines ou des montagnes oppoſées entre leſquelles ils coulent. Les courans qui ſont produits par les vents, ſuivent auſſi la direction de ces mêmes collines qui ſont cachées ſous l'eau, car ils ne ſont preſque jamais oppoſés directement au vent qui les produit, non plus que ceux qui ont le flux & reflux pour cauſe, ne ſuivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans, nous obſerverons d'abord qu'il y en a dans toutes les mers, que les uns ſont plus rapides & les autres plus lents, qu'il y en a de fort étendus, tant en longueur qu'en largeur, & d'autres qui ſont plus courts & plus étroits; que la même cauſe, ſoit le vent, ſoit le flux & le reflux, qui produit ces courans, leur donne à chacun une vîteſſe & une direction ſouvent très-différente; qu'un vent de nord, par exemple, qui devroit donner aux eaux un mouvement général vers le ſud, dans toute l'étendue de la mer où il exerce ſon action, produit au contraire un grand nombre de courans ſéparés les uns des autres & bien différens en étendue & en direction; quelques-uns vont droit au ſud, d'autres au ſud-eſt, d'autres au ſud-oueſt; les uns ſont fort rapides, d'autres ſont lents, il y en a de plus & moins forts, de plus & moins larges, de plus & moins étendus, & cela dans une variété de combinaiſons ſi grande, qu'on

ne peut leur trouver rien de commun que la cauſe qui les produit; & lorſqu'un vent contraire ſuccède, comme cela arrive ſouvent dans toutes les mers, & régulièrement dans l'océan Indien, tous ces courans prennent une direction oppoſée à la première, & ſuivent en ſens contraire les mêmes routes & le même cours, en ſorte que ceux qui alloient au ſud, vont au nord, ceux qui couloient vers le ſud-eſt, vont au nord-oueſt, & ils ont la même étendue en longueur & en largeur, la même viteſſe, &c. & leur cours au milieu des autres eaux de la mer, ſe fait préciſément de la même façon qu'il ſe feroit ſur la terre entre deux rivages oppoſés & voiſins; comme on le voit aux Maldives & entre toutes les îles de la mer des Indes, où les courans vont comme les vents pendant ſix mois dans une direction, & pendant ſix autres mois dans la direction oppoſée; on a fait la même remarque ſur les courans qui ſont entre les bancs de ſable & entre les hauts-fonds; & en général tous les courans, ſoit qu'ils aient pour cauſe le mouvement du flux & du reflux, ou l'action des vents, ont chacun conſtamment la même étendue, la même largeur & la même direction dans tout leur cours, & ils ſont très-différens les uns des autres en longueur, en largeur, en rapidité & en direction; ce qui ne peut venir que des inégalités des collines, des montagnes & des vallées qui ſont au fond de la mer, comme l'on voit qu'entre deux îles le courant ſuit la direction des côtes auſſi-bien qu'entre les bancs de ſable, les écueils & les hauts-fonds. On doit donc regarder les collines & les montagnes du fond de la mer, comme les bords qui

contiennent & qui dirigent les courans, & dès-lors un courant eſt un fleuve dont la largeur eſt déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule, dont la rapidité dépend de la force qui le produit, combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit paſſer, & enfin dont la direction eſt tracée par la poſition des collines & des inégalités entre leſquelles il doit prendre ſon cours.

Ceci étant entendu, nous allons donner une raiſon palpable de ce fait ſingulier dont nous avons parlé, de cette correſpondance des angles des montagnes & des collines, qui ſe trouve par-tout, & qu'on peut obſerver dans tous les pays du monde. On voit en jetant les yeux ſur les ruiſſeaux, les rivières & toutes les eaux courantes, que les bords qui les contiennent forment toujours des angles alternativement oppoſés; de ſorte que quand un fleuve fait un coude, l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres, & l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle ſaillant hors des terres, & que dans toutes les ſinuoſités de leur cours, cette correſpondance des angles alternativement oppoſés ſe trouve toujours; elle eſt en effet fondée ſur les loix du mouvement des eaux & l'égalité de l'action des fluides, & il nous ſeroit facile de démontrer la cauſe de cet effet, mais il nous ſuffit ici qu'il ſoit général & univerſellement reconnu, & que tout le monde puiſſe s'aſſurer par ſes yeux que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres, que je ſuppoſe à main gauche, l'autre bord fait au contraire une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer, qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes, ſujettes aux mêmes loix que les fleuves de la terre, formeront de même dans l'étendue de leur cours, pluſieurs ſinuoſités dont les avances ou les angles feront rentrans d'un côté & ſaillans de l'autre côté; & comme les bords de ces courans ſont les collines & les montagnes qui ſe trouvent au-deſſous ou au-deſſus de la ſurface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même force qu'on remarque aux bords des fleuves; ainſi on ne doit pas s'étonner que nos collines & nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer & qui ont été formées par le ſédiment des eaux, aient pris par le mouvement des courans cette figure régulière, & que tous les angles en ſoient alternativement oppoſés, elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer, elles ont donc néceſſairement pris une figure & des directions ſemblables à celles des bords des fleuves de la terre, & par conſéquent toutes les fois que le bord à main gauche aura formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle ſaillant, comme nous l'obſervons, dans toutes les collines oppoſées.

Cela ſeul, indépendammment des autres preuves que nous avons données, ſuffiroit pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois ſous les eaux de la mer; & l'uſage que je fais de cette obſervation de la correſpondance des angles des montagnes & la cauſe que j'en aſſigne, me paroiſſent être des ſources de lumière & de

démonſtration dans le ſujet dont il eſt queſtion; car ce n'étoit point aſſez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les ſédimens de la mer, que les montagnes ſe ſont élevées par l'entaſſement ſucceſſif de ces mêmes ſédimens, qu'elles ſont compoſées de coquilles & d'autres productions marines, il falloit encore rendre raiſon de cette régularité de figure des collines dont les angles ſont correſpondans, & en trouver la vraie cauſe, que perſonne juſqu'à préſent n'avoit même ſoupçonnée, & qui cependant étant réunie avec les autres, forme un corps de preuves auſſi complet qu'on puiſſe en avoir en Phyſique, & fournit une théorie appuyée ſur des faits & indépendante de toute hypothèſe, ſur un ſujet qu'on n'avoit jamais tenté par cette voie, & ſur lequel il paroiſſoit avoué qu'il étoit permis, & même néceſſaire, de s'aider d'une infinité de ſuppoſitions & d'hypothèſes gratuites, pour pouvoir dire quelque choſe de conſéquent & de ſyſtématique.

Les principaux courans de l'océan ſont ceux qu'on a obſervés dans la mer Atlantique près de la Guinée; ils s'étendent depuis le cap Verd juſqu'à la baie de Fernandopo; leur mouvement eſt d'occident en orient, & il eſt contraire au mouvement général de la mer qui ſe fait d'orient en occident: ces courans ſont fort violens, en ſorte que les vaiſſeaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin, c'eſt-à-dire, faire une route de plus de 150 lieues, & il leur faut ſix ou ſept ſemaines pour y retourner; ils ne peuvent même ſortir de ces

parages qu'en profitant des vents orageux qui s'élèvent tout-à-coup dans ces climats; mais il y a des ſaiſons entières pendant leſquelles ils ſont obligés de reſter, la mer étant continuellement calme, à l'exception du mouvement des courans qui eſt toujours dirigé vers les côtes dans cet endroit: ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de diſtance des côtes. Auprès de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord, & qui probablement ont formé le golfe qui eſt entre Malaye & l'Inde; on trouve des courans ſemblables entre l'île de Java & la terre de Magellan, il y a auſſi de très-grands courans entre le cap de Bonne-eſpérance & l'île de Madagaſcar, & ſur-tout ſur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal & le cap; dans la mer pacifique ſur les côtes du Pérou & du reſte de l'Amérique la mer ſe meut du midi au nord, & il y règne conſtamment un vent de midi qui ſemble être la cauſe de ces courans; on obſerve le même mouvement du midi au nord ſur les côtes du Breſil, depuis le cap Saint-Auguſtin juſqu'aux îles Antilles, à l'embouchure du détroit des Manilles, aux Philippines & au Japon dans le port de Kibuxia. *Voyez Varenii, Geograph. gener. pag. 140.*

Il y a des courans très-violens dans la mer voiſine des îles Maldives, & entre ces îles ces courans coulent, comme je l'ai dit, conſtamment pendant ſix mois d'orient en occident, & rétrogradent pendant les ſix autres mois d'occident en orient; ils ſuivent la direction des vents mouſſons, & il eſt probable qu'ils ſont produits par ces

vents qui, comme l'on fait, soufflent dans cette mer six mois de l'est à l'ouest, & six mois en sens contraire.

Au reste, nous ne faisons ici mention que des courans dont l'étendue & la rapidité sont fort considérables; car il y a dans toutes les mers une infinité de courans que les navigateurs ne reconnoissent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auroient dû faire, & ils sont souvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaisseau. Le flux & le reflux, les vents & toutes les autres causes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent produire des courans, lesquels seront plus ou moins sensibles dans les différens endroits. Nous avons vu que le fond de la mer est, comme la surface de la terre, hérissé de montagnes, semé d'inégalités & coupé par des bancs de sable; dans tous ces endroits montueux & entre-coupés, les courans seront violens, dans les lieux plats où le fond de la mer se trouvera de niveau, ils seront presqu'insensibles, la rapidité du courant augmentera à proportion des obstacles que les eaux trouveront, ou plutôt du rétrécissement des espaces par lesquels elles tendent à passer. Entre deux chaînes de montagnes qui seront dans la mer, il se formera nécessairement un courant, qui sera d'autant plus violent que ces deux montagnes seront plus voisines: il en sera de même entre deux bancs de sable ou entre deux îles voisines; aussi remarque-t-on dans l'océan indien, qui est entre-coupé d'une infinité d'îles & de bancs, qu'il y a par-tout des courans très-rapides qui rendent la navigation de cette

mer fort périlleuſe; ces courans ont en général des directions ſemblables à celles des vents ou du flux & du reflux qui les produiſent.

Non-ſeulement toutes les inégalités du fond de la mer doivent former des courans, mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie ſemblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des diſtances plus ou moins conſidérables, ce refoulement des eaux eſt un eſpèce de courant que les circonſtances peuvent rendre continuel & violent, la poſition oblique d'une côte, le voiſinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve, un promontoire, en un mot tout obſtacle particulier qui s'oppoſe au mouvement général produira toujours un courant: or comme rien n'eſt plus irrégulier que le fond & les bords de la mer, on doit donc ceſſer d'être ſurpris du grand nombre de courans qu'on y trouve preſque par-tout.

Au reſte, tous ces courans ont une lageur déterminée & qui ne varie point, cette largeur du courant dépend de celle de l'intervalle qui eſt entre les deux éminences qui lui ſervent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les fleuves coulent ſur la terre, & ils y produiſent des effets ſemblables; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences, entre leſquelles ils coulent, une figure régulière, & dont les angles ſont correſpondans: ce ſont en un mot ces courans qui ont creuſé nos vallées, figuré nos montagnes, & donné à la ſurface de notre terre, lorſqu'elle étoit ſous l'eau de la mer, la forme qu'elle conſerve encore aujourd'hui.

Si

Si quelqu'un doutoit de cette correſpondance des angles des montagnes, j'oſerois en appeler aux yeux de tous les hommes, ſur-tout lorſqu'ils auront lu ce qui vient d'être dit : je demande ſeulement qu'on examine en voyageant, la poſition des collines oppoſées & les avances qu'elles font dans les vallons, on ſe convaincra par ſes yeux que le vallon étoit le lit, & les collines les bords des courans, car les côtés oppoſés des collines ſe correſpondent exactement, comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance, les collines à gauche du vallon font une gorge; ces collines ont auſſi à très-peu près, la même élévation, & il eſt très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines oppoſées & ſéparées par un vallon : je puis aſſurer que plus j'ai regardé les contours & les hauteurs des collines, plus j'ai été convaincu de la correſpondance des angles, & de cette reſſemblance qu'elles ont avec les lits & les bords des rivières, & c'eſt par des obſervations réitérées ſur cette régularité ſurprenante & ſur cette reſſemblance frappante, que mes premières idées ſur la théorie de la Terre me ſont venues : qu'on ajoute à cette obſervation celle des couches parallèles & horizontales, & celles des coquillages répandus dans toute la terre & incorporés dans toutes les différentes matières, & on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un ſujet de cette eſpèce.

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIV.

Des Vents réglés.

RIEN ne paroît plus irrégulier & plus variable que la force & la direction des vents dans nos climats; mais il y a des pays où cette irrégularité n'est pas si grande, & d'autres où le vent souffle constamment dans la même direction & presque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de causes, il y en a cependant de principales dont on peut estimer les effets, mais il est difficile de juger des modifications que d'autres causes secondaires peuvent y apporter. La plus puissante de toutes ces causes est la chaleur du Soleil, laquelle produit successivement une raréfaction considérable dans les différentes parties de l'atmosphère, ce qui fait le vent d'est, qui souffle constamment entre les tropiques, où la raréfaction est la plus grande.

La force d'attraction du Soleil, & même celle de la Lune sur l'atmosphère sont des causes dont l'effet est insensible en comparaison de celle dont nous venons de

parler; il est vrai que cette force produit dans l'air un mouvement semblable à celui du flux & du reflux dans la mer, mais ce mouvement n'est rien en comparaison des agitations de l'air qui sont produites par la raréfaction, car il ne faut pas croire que l'air, parce qu'il a du ressort & qu'il est huit cents fois plus léger que l'eau, doive recevoir par l'action de la Lune un mouvement de flux fort considérable; pour peu qu'on y réfléchisse, on verra que ce mouvement n'est guère plus considérable que celui du flux & du reflux des eaux de la mer; car la distance à la Lune étant supposée la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement pénètre la matière, & est proportionnelle à sa quantité; ainsi une mer d'eau, d'air ou de vif-argent s'éleveroit à peu près à la même hauteur par l'action du Soleil & de la Lune, & dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des astres peut causer dans l'atmosphère, n'est pas assez considérable pour produire une grande agitation *; & quoiqu'elle doive causer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement est tout-à-fait insensible en comparaison de celui que la chaleur du Soleil doit produire en raréfiant l'air; & comme la raréfaction sera toujours plus grande dans les endroits où le Soleil est au zénith, il

* L'effet de cette cause a été déterminé géométriquement dans différentes hypothèses & calculé par M. d'Alembert. *Voyez Réflexions sur la cause générale des Vents. Paris, 1747.*

eſt clair que le courant d'air doit ſuivre le Soleil & former un vent conſtant & général d'orient en occident; ce vent ſouffle continuellement ſur la mer dans la zone torride, & dans la plupart des endroits de la terre entre les tropiques, c'eſt le même vent que nous ſentons au lever du Soleil, & en général les vents d'eſt ſont bien plus fréquens & bien plus impétueux que les vents d'oueſt; ce vent général d'orient en occident s'étend même au-delà des tropiques, & il ſouffle ſi conſtamment dans la mer pacifique, que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui eſt de plus de 2700 lieues, ſans aucun riſque, &, pour ainſi dire, ſans avoir beſoin d'etre dirigés; il en eſt de même de la mer atlantique entre l'Afrique & le Breſil, ce vent général y ſouffle conſtamment; il ſe fait ſentir auſſi entre les Philippines & l'Afrique, mais d'une manière moins conſtante, à cauſe des îles & des différens obſtacles qu'on rencontre dans cette mer, car il ſouffle pendant les mois de janvier, février, mars & avril entre la côte de Mozambique & l'Inde, mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents; & quoique ce vent d'eſt ſoit moins ſenſible ſur les côtes qu'en pleine mer, & encore moins dans le milieu des continens que ſur les côtes de la mer, cependant il y a des lieux où il ſouffle preſque continuellement, comme ſur les côtes orientales du Breſil, ſur les côtes de Loango en Afrique, &c.

Ce vent d'eſt, qui ſouffle continuellement ſous la Ligne, fait que lorſqu'on part d'Europe pour aller en

Amérique, on dirige le cours du vaiſſeau du nord au ſud dans la direction des côtes d'Eſpagne & d'Afrique juſqu'à 20 degrés en deçà de la Ligne, où l'on trouve ce vent d'eſt qui vous porte directement ſur les côtes d'Amérique; & de même dans la mer pacifique l'on fait en deux mois le voyage de Callao ou d'Acapulco aux Philippines à la faveur de ce vent d'eſt qui eſt continuel, mais le retour des Philippines à Acapulco eſt plus long & plus difficile. A 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la Ligne, on trouve des vents d'oueſt aſſez conſtans, & c'eſt pour cela que les vaiſſeaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route pour aller & pour revenir; ceux qui viennent de la nouvelle Eſpagne, font voile le long des côtes & vers le nord juſqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'île de Cuba, & de-là ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'oueſt qui les amènent aux Açores & enſuite en Eſpagne; de même dans la mer du ſud ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Pérou ou au Mexique, gagnent le nord juſqu'à la hauteur du Japon, & navigent ſous ce parallèle juſqu'à une certaine diſtance de Californie, d'où, en ſuivant la côte de la nouvelle Eſpagne, ils arrivent à Acapulco. Au reſte ces vents d'eſt ne ſoufflent pas toujours du même point, mais en général ils ſont au ſud-eſt depuis le mois d'avril juſqu'au mois de novembre, & ils ſont au nord-eſt depuis novembre juſqu'en avril.

Le vent d'eſt contribue par ſon action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident, il

produit aussi des courans qui sont constans & qui ont leur direction ; les uns de l'est à l'ouest, les autres de l'est au sud-ouest ou nord-ouest, suivant la direction des éminences & des chaînes de montagnes qui sont au fond de la mer, dont les vallées ou les intervalles qui les séparent, servent de canaux à ces courans ; de même les vents alternatifs qui soufflent tantôt de l'est & tantôt de l'ouest, produisent aussi des courans qui changent de direction en même temps que ces vents en changent aussi.

Les vents qui soufflent constamment pendant quelques mois sont ordinairement suivis de vents contraires, & les Navigateurs sont obligés d'attendre celui qui leur est favorable ; lorsque ces vents viennent à changer, il y a plusieurs jours, & quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempêtes dangereuses.

Ces vents généraux, causés par la raréfaction de l'atmosphère se combinent différemment, par différentes causes dans différens climats, dans la partie de la mer atlantique, qui est sous la zone tempérée, le vent du nord souffle presque constamment pendant les mois d'octobre, novembre, décembre & janvier, c'est pour cela que ces mois sont les plus favorables pour s'embarquer lorsqu'on veut aller de l'Europe aux Indes, afin de passer la Ligne à la faveur de ces vents, & l'on sait par expérience, que les vaisseaux qui partent au mois de mars d'Europe, n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Bresil que ceux qui partent au mois d'octobre suivant. Le vent de nord règne presque continuellement pendant l'hiver dans

la nouvelle Zemble & dans les autres côtes ſeptentrionales : le vent de midi ſouffle pendant le mois de juillet au cap Verd, c'eſt alors le temps des pluies ou l'hiver de ces climats ; au cap de-Bonne-eſpérance le vent de nord-oueſt ſouffle pendant le mois de ſeptembre ; à Patna, dans l'Inde, ce même vent de nord-oueſt ſouffle pendant les mois de novembre, décembre & janvier, & il produit de grandes pluies ; mais les vents d'eſt ſoufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde, & juſqu'aux îles Moluques, les vents mouſſons règnent d'orient en occident depuis janvier juſqu'au commencement de juin, & les vents d'occident commencent aux mois d'août & de ſeptembre, & pendant l'intervalle de juin & de juillet il y a de très-grandes tempêtes, ordinairement par des vents de nord ; mais ſur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate & ſur les côtes de la mer voiſine les vents de nord ſoufflent depuis le mois de mars juſqu'au mois de ſeptembre, & pendant les autres mois de l'année il règne preſque toujours des vents de midi. Les Hollandois, pour revenir de Java, partent ordinairement aux mois de janvier & de février par un vent d'eſt qui ſe fait ſentir juſqu'à 18 degrés de latitude auſtrale, & enſuite ils trouvent des vents de midi qui les portent juſqu'à Sainte-Hélène. *Voyez Varen. Geograph. gener. cap. 20.*

Il y a des vents réglés qui ſont produits par la fonte des neiges ; les anciens Grecs les ont obſervés. Pendant l'été les vents de nord-oueſt, & pendant l'hiver ceux de

sud-est se font sentir en Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Égée, & jusqu'en Égypte & en Afrique, on remarque des vents de même espèce dans le Congo, à Guzarata, à l'extrémité de l'Afrique, qui sont tous produits par la fonte des neiges. Le flux & le reflux de la mer produisent aussi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, & dans plusieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit & de la mer pendant le jour, comme sur les côtes de la nouvelle Espagne, sur celles de Congo, à la Havane, &c.

Les vents de nord sont assez réglés dans les climats des Cercles polaires; mais plus on approche de l'Équateur, plus ces vents de nord sont foibles; ce qui est commun aux deux pôles.

Dans l'océan atlantique & éthiopique il y a un vent d'est général entre les tropiques, qui dure toute l'année sans aucune variation considérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change suivant les circonstances & la position des côtes; 1.° auprès de la côte d'Afrique, aussitôt que vous avez passé les îles Canaries, vous êtes sûr de trouver un vent frais de nord-est à environ 28 degrés de latitude nord, ce vent passe rarement le nord-est ou le nord-nord-est, & il vous accompagne jusqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4^{me} degré latitude nord les calmes & tornados; 2.° ceux qui vont aux îles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique, que ce même vent de nord-est tourne de plus en plus à l'est, à mesure qu'on approche

approche davantage; 3.° les limites de ces vents variables dans cet océan sont plus grandes sur les côtes d'Amérique que sur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de sud & de sud-ouest sont continuels, savoir, tout le long de la côte de Guinée dans un espace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-Leona jusqu'à l'île de Saint-Thomas; l'endroit le plus étroit de cette mer est depuis la Guinée jusqu'au Bresil, où il n'y a qu'environ 500 lieues; cependant les vaisseaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Bresil, mais ils descendent du côté du sud, sur-tout lorsqu'ils partent aux mois de juillet & d'août, à cause des vents de sud-est qui règnent dans ce temps. *Voy. Transf. phil. Abrig'd. tom. II, p. 129.*

Dans la mer méditerranée le vent souffle de la terre vers la mer au coucher du soleil, & au contraire de la mer vers la terre au lever, en sorte que le matin c'est un vent du levant, & le soir un vent du couchant; le vent du midi qui est pluvieux, & qui souffle ordinairement à Paris, en Bourgogne & en Champage au commencement de novembre, & qui cède à une bise douce & tempérée, produit le beau temps qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin. *Voy. le Traité des eaux de M. Mariotte.*

Le Docteur Lister, d'ailleurs bon Observateur, prétend que le vent d'est général qui se fait sentir entre les tropiques pendant toute l'année, n'est produit que par la respiration de la plante appelée *lentille de mer*, qui est extrêmement abondante dans ces climats, & que la différence des vents sur la terre ne vient que de la différente

diſpoſition des arbres & des forêts, & il donne très-ſérieuſement cette ridicule imagination pour cauſe des vents, en diſant qu'à l'heure de midi le vent eſt plus fort, parce que les plantes ont plus chaud & reſpirent l'air plus ſouvent, & qu'il ſouffle d'orient en occident, parce que toutes les plantes font un peu le tourneſol, & reſpirent toujours du côté du ſoleil. *Voyez Tranſ. philoſ. n.° 156.*

D'autres auteurs, dont les vues étoient plus ſaines, ont donné pour cauſe de ce vent conſtant le mouvement de la terre ſur ſon axe, mais cette opinion n'eſt que ſpécieuſe, & il eſt facile de faire comprendre aux gens, même les moins initiés en mécanique, que tout fluide qui environneroit la terre, ne pourroit avoir aucun mouvement particulier en vertu de la rotation du globe, que l'atmoſphère ne peut avoir d'autre mouvement que celui de cette même rotation, & que tout tournant enſemble & à la fois, ce mouvement de rotation eſt auſſi inſenſible dans l'atmoſphère qu'il l'eſt à la ſurface de la terre.

La principale cauſe de ce mouvement conſtant eſt, comme nous l'avons dit, la chaleur du ſoleil; on peut voir ſur cela le *Traité de Halley dans les Tranſ. philoſoph.* & en général toutes les cauſes qui produiront dans l'air une raréfaction ou une condenſation conſidérable, produiront des vents dont les directions ſeront toujours directes ou oppoſées aux lieux où ſera la plus grande raréfaction ou la plus grande condenſation.

La preſſion des nuages, les exhalaiſons de la terre, l'inflammation des météores, la réſolution des vapeurs en

pluies, &c. font aussi des causes qui toutes produisent des agitations considérables dans l'atmosphère, chacune de ces causes se combinant de différentes façons, produit des effets différens; il me paroît donc qu'on tenteroit vainement de donner une théorie des vents, & qu'il faut se borner à travailler à en faire l'histoire, c'est dans cette vue que j'ai rassemblé des faits qui pourront y servir.

Si nous avions une suite d'observations sur la direction, la force & la variation des vents dans les différens climats, si cette suite d'observations étoit exacte & assez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le résultat de ces vicissitudes de l'air dans chaque pays, je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoissance dont nous sommes encore si fort éloignés, à une méthode par laquelle nous pourrions prévoir & prédire les différens états du ciel & la différence des saisons; mais il n'y a pas assez long-temps qu'on fait des observations météorologiques, il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec soin, & il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on sache en employer les résultats, qui sont cependant les seuls moyens que nous ayons pour arriver à quelque connoissance positive sur ce sujet.

Sur la mer les vents sont plus réguliers que sur la terre, parce que la mer est un espace libre, & dans lequel rien ne s'oppose à la direction du vent; sur la terre au contraire les montagnes, les forêts, les villes, &c. forment des obstacles qui font changer la direction des vents, & qui souvent produisent des vents contraires aux premiers. Ces

vents réfléchis par les montagnes se font sentir dans toutes les provinces qui en sont voisines, avec une impétuosité souvent aussi grande que celle du vent direct qui les produit; ils sont aussi très-irréguliers, parce que leur direction dépend du contour, de la hauteur & de la situation des montagnes qui les réfléchissent. Les vents de mer soufflent avec plus de force & plus de continuité que les vents de terre, ils sont aussi beaucoup moins variables & durent plus long-temps; dans les vents de terre, quelque violens qu'ils soient, il y a des momens de rémission & quelquefois des instans de repos; dans ceux de mer le courant d'air est constant & continuel sans aucune interruption, la différence de ces effets dépend de la cause que nous venons d'indiquer.

En général sur la mer les vents d'est & ceux qui viennent des pôles, sont plus forts que les vents d'ouest & que ceux qui viennent de l'équateur; dans les terres au contraire les vents d'ouest & de sud sont plus ou moins violens que les vents d'est & de nord, suivant la situation des climats. Au printemps & en automne les vents sont plus violens qu'en été ou en hiver, tant sur mer que sur terre; on peut en donner plusieurs raisons, 1.° le printemps & l'automne sont les saisons des plus gandes marées, & par conséquent les vents que ces marées produisent, sont plus violens dans ces deux saisons; 2.° le mouvement que l'action du Soleil & de la Lune produit dans l'air, c'est-à-dire, le flux & le reflux de l'atmosphère, est aussi plus grand dans la saison des équinoxes; 3.° la

fonte des neiges au printemps, & la résolution des vapeurs que le Soleil a élevées pendant l'été, qui retombent en pluies abondantes pendant l'automne produisent, ou du moins augmentent les vents; 4.° le passage du chaud au froid ou du froid au chaud ne peut se faire sans augmenter & diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents.

On remarque souvent dans l'air des courans contraires, on voit des nuages qui se meuvent dans une direction, & d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, qui se meuvent dans une direction contraire; mais cette contrariété de mouvement ne dure pas long-temps, & n'est ordinairement produite que par la résistance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines, & plus on monte dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'est-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire; au-delà de cette hauteur le ciel est ordinairement serein au moins pendant l'été, & le vent diminue: on prétend même qu'il est tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes montagnes; cependant la plupart de ces sommets, & même les plus élevés, étant couverts de glace & de neige, il est naturel de penser que cette région de l'air est agitée par les vents dans le temps de la chute de ces neiges, ainsi ce ne peut être que pendant l'été que

les vents ne s'y font pas ſentir; ne pourroit-on pas dire qu'en été les vapeurs légères qui s'élèvent au ſommet de ces montagnes, retombent en roſée, au lieu qu'en hiver elles ſe condenſent, ſe gèlent & retombent en neige ou en glace, ce qui peut produire en hiver des vents au-deſſus de ces montagnes, quoiqu'il n'y en ait point en été.

Un courant d'air augmente de vîteſſe comme un courant d'eau lorſque l'eſpace de ſon paſſage ſe rétrécit; le même vent, qui ne ſe fait ſentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en paſſant par une gorge de montagne, ou ſeulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent eſt au-deſſus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne; l'air étant comprimé par la réſiſtance de ces obſtacles, a plus de maſſe, plus de denſité, & la même vîteſſe ſubſiſtant, l'effort ou le coup du vent, le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'eſt ce qui fait qu'auprès d'une égliſe ou d'une tour les vents ſemblent être beaucoup plus violens qu'ils ne le ſont à une certaine diſtance de ces édifices. J'ai ſouvent remarqué que le vent réfléchi par un bâtiment iſolé ne laiſſoit pas d'être bien plus violent que le vent direct qui produiſoit ce vent réfléchi, & lorſque j'en ai cherché la raiſon, je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter, l'air chaſſé ſe comprime contre le bâtiment & ſe réfléchit, non-ſeulement avec la vîteſſe qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de maſſe, ce qui rend en effet ſon action beaucoup plus violente.

A ne considérer que la densité de l'air, qui est plus grande à la surface de la terre que dans tout autre point de l'atmosphère, on seroit porté à croire que la plus grande action du vent devroit être aussi à la surface de la terre, & je crois que cela est en effet ainsi toutes les fois que le ciel est serein; mais lorsqu'il est chargé de nuages, la plus violente action du vent est à la hauteur de ces nuages, qui sont plus denses que l'air, puisqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'estimer, non-seulement par sa vîtesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause que puisse provenir cette densité, & qu'il doit arriver souvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vîtesse qu'un autre vent, ne laissera pas de renverser des arbres & des édifices, uniquement parce que l'air poussé par ce vent sera plus dense. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour mesurer la vîtesse du vent.

Les vents particuliers, soit qu'ils soient directs ou réfléchis, sont plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compression de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le seroit si le vent souffloit uniformément; quelque fort que soit un vent continu, il ne causera jamais les désastres que produit la fureur de ces vents qui soufflent, pour ainsi dire, par accès, nous en donnerons des exemples dans l'article qui suit.

On pourroit considérer les vents & leurs différentes directions sous des points de vue généraux, dont on tireroit,

peut-être des inductions utiles; par exemple, il me paroît qu'on pourroit divifer les vents par zones, que le vent d'eft, qui s'étend à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant fon action tout autour du globe dans la zone torride, le vent de nord fouffle prefqu'auffi conftamment dans la zone froide, que le vent d'eft dans la zone torride, & on a reconnu qu'à la terre de Feu & dans les endroits les moins éloignés du pôle auftral où l'on eft parvenu, le vient vient auffi du pôle; ainfi l'on peut dire que le vent d'eft occupant la zone torride, les vents de nord occupent les zones froides; & à l'égard des zones tempérées, les vents qui y règnent ne font, pour ainfi dire, que des courans d'air, dont le mouvement eft compofé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident; & à l'égard des vents d'oueft, dont la direction tend à l'orient, & qui règnent fouvent dans la zone tempérée, foit dans la mer pacifique, foit dans l'océan atlantique, on peut les regarder comme des vents réfléchis par les terres de l'Afie & de l'Amérique, mais dont la première origine eft dûe au vent d'eft & de nord.

Quoique nous ayions dit que, généralement parlant, le vent d'eft règne tout autour du globe à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, il eft cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre diftance, & que fa direction n'eft par par-tout de l'eft à l'oueft; car en deçà de l'équateur il eft un peu eft-nord-eft, & au-delà de l'équateur il eft eft-fud-eft, & plus on s'éloigne
de

de l'équateur, soit au nord, soit au sud, plus la direction du vent est oblique; l'équateur est la ligne sous laquelle la direction du vent de l'est à l'ouest est la plus exacte; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au-delà de 15 degrés: en allant de Goa au cap de Bonne-espérance on ne trouve ce vent d'est qu'au-delà de l'équateur, environ au 12^me^ degré de latitude sud, & il ne se fait pas sentir en-deçà de l'équateur; mais lorsqu'on est arrivé à ce 12^me^ degré de latitude sud, on a ce vent jusqu'au 28^me^ degré de latitude sud. Dans la mer qui sépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui est depuis le 4^me^ degré de latitude nord, jusqu'au 10^me^ ou 11^me^ degré de latitude nord, où ce vent général n'est pas sensible, mais au-delà de ce 10^me^ ou 11^me^ degré ce vent règne & s'étend jusqu'au 30^me^ degré.

Il y a aussi beaucoup d'exceptions à faire au sujet des vents moussons, dont le mouvement est alternatif; les uns durent plus ou moins long-temps, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres distances, les autres sont plus ou moins réguliers, plus ou moins violens. Nous rapporterons ici d'après Varenius, les principaux phénomènes de ces vents. « Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde jusqu'aux Moluques, les vents d'est « commencent à règner au mois de janvier, & durent jus- « qu'au commencement de juin; au mois d'août ou de « septembre commence le mouvement contraire, & les « vents d'ouest règnent pendant trois ou quatre mois; dans «

» l'intervalle de ces mouſſons, c'eſt-à-dire, à la fin de juin, » au mois de juillet & au commencement d'août il n'y a » ſur cette mer aucun vent fait, & on éprouve de violentes » tempêtes qui viennent du ſeptentrion.

» Ces vents ſont ſujets à de plus grandes variations en » approchant des terres, car les vaiſſeaux ne peuvent partir » de la côte de Malabar, non plus que des autres ports de » la côte occidentale de la preſqu'île de l'Inde, pour aller » en Afrique, en Arabie, en Perſe, &c. que depuis le mois » de janvier juſqu'au mois d'avril ou de mai; car dès la fin » de mai & pendant le mois de juin, de juillet & d'août il » ſe fait de ſi violentes tempêtes par les vents de nord ou » de nord-eſt, que les vaiſſeaux ne peuvent tenir à la mer; » au contraire de l'autre côté de cette preſqu'île, c'eſt-à-» dire, ſur la mer qui baigne la côte de Coromandel, on » ne connoît point ces tempêtes.

» On part de Java, de Ceylan & de pluſieurs endroits au » mois de ſeptembre pour aller aux îles Moluques, parce » que le vent d'occident commence alors à ſouffler dans » ces parages; cependant lorſqu'on s'éloigne de l'équateur » à 15 degrés de latitude auſtrale, on perd ce vent d'oueſt » & on retrouve le vent général, qui eſt dans cet endroit un » vent de ſud-eſt. On part de même de Cochin, pour aller » à Malaca, au mois de mars, parce que les vents d'oueſt » commencent à ſouffler dans ce temps, ainſi ces vents » d'occident ſe font ſentir en différens temps dans la mer » des Indes; on part, comme l'on voit, dans un temps pour » aller de Java aux Moluques, dans un autre temps pour

aller de Cochin à Malaca, dans un autre pour aller de «
Malaca à la Chine, & encore dans un autre pour aller «
de la Chine au Japon. «

A Banda les vents d'occident finiſſent à la fin de mars, «
il règne des vents variables & des calmes pendant le «
mois d'avril, au mois de mai les vents d'orient recom- «
mencent avec une grande violence; à Ceylan les vents «
d'occident commencent vers le milieu du mois de mars «
& durent jusqu'au commencement d'octobre que re- «
viennent les vents d'eſt ou plutôt d'eſt-nord-eſt; à «
Madagaſcar depuis le milieu d'avril juſqu'à la fin de mai «
on a des vents de nord & de nord-oueſt, mais aux mois «
de février & de mars ce ſont des vents d'orient & de «
midi; de Madagaſcar au cap de Bonne-eſpérance le «
vent du nord & les vents collatéraux ſoufflent pendant «
les mois de mars & d'avril: dans le golfe de Bengale le «
vent de midi ſe fait ſentir avec violence après le 20 «
d'avril, auparavant il règne dans cette mer des vents de «
ſud-oueſt ou de nord-oueſt; les vents d'oueſt ſont auſſi «
très-violens dans la mer de la Chine pendant les mois «
de juin & de juillet, c'eſt auſſi la ſaiſon la plus convenable «
pour aller de la Chine au Japon; mais pour revenir du «
Japon à la Chine ce ſont les mois de février & de mars «
qu'on préfère, parce que les vents d'eſt ou de nord-eſt «
règnent alors dans cette mer. «

Il y a des vents qu'on peut regarder comme particuliers «
à de certaines côtes, par exemple, le vent de ſud eſt «
preſque continuel ſur les côtes du Chili & du Pérou, il «

» commence au 46^{me} degré ou environ, de latitude ſud,
» & s'étend juſqu'au-delà de Panama, ce qui rend le
» voyage de Lima à Panama beaucoup plus aiſé à faire &
» plus court que le retour, Les vents d'occident ſoufflent
» preſque continuellement, ou du moins très-fréquemment,
» ſur les côtes de la terre Magellanique, aux environs du
» détroit de le Maire; ſur la côte de Malabar les vents de
» nord & de nord-oueſt règnent preſque continuellement;
» ſur la côte de Guinée le vent de nord-oueſt eſt auſſi fort
» fréquent, & à une certaine diſtance de cette côte en
» pleine mer on retrouve le vent de nord-eſt; les vents
» d'occident règnent ſur les côtes du Japon, aux mois
de novembre & de décembre. »

Les vents alternatifs ou périodiques dont nous venons de parler, ſont des vents de mer; mais il y a auſſi des vents de terre qui ſont périodiques & qui reviennent, ou dans une certaine ſaiſon, ou à de certains jours, ou même à de certaines heures; par exemple, ſur la côte de Malabar depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril il ſouffle un vent de terre qui vient du côté de l'orient, ce vent commence ordinairement à minuit & finit à midi, & il n'eſt plus ſenſible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte, & depuis midi juſqu'à minuit il règne un vent de mer qui eſt fort foible & qui vient de l'occident; ſur la côte de la nouvelle Eſpagne, en Amérique & ſur celle de Congo en Afrique, il règne des vents de terre pendant la nuit & des vents de mer pendant le jour; à la Jamaïque les vents ſoufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit,

& les vaiſſeaux ne peuvent alors y arriver ſûrement, ni en ſortir avant le jour.

En hiver le port de Cochin eſt inabordable, & il ne peut en ſortir aucun vaiſſeau, parce que les vents y ſoufflent avec une telle impétuoſité, que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer, & que d'ailleurs le vent d'oueſt qui y ſouffle avec fureur, amène à l'embouchure du fleuve de Cochin une ſi grande quantité de ſable, qu'il eſt impoſſible aux navires, & même aux barques, d'y entrer pendant ſix mois de l'année; mais les vents d'eſt qui ſoufflent pendant les ſix autres mois, repouſſent ces ſables dans la mer & rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel il y a des vents de ſud-eſt qui y règnent tous les ans dans la même ſaiſon, & qui ſont toujours ſuivis de vent de nord-oueſt. A Saint-Domingue il y a deux vents différens qui s'élèvent régulièrement preſque chaque jour, l'un qui eſt un vent de mer, vient du côté de l'orient & il commence à 10 heures du matin, l'autre qui eſt un vent de terre & qui vient de l'occident, s'élève à ſix ou ſept heures du ſoir & dure toute la nuit. Il y auroit pluſieurs faits de cette eſpèce, à tirer des Voyageurs, dont la connoiſſance pourroit peut-être nous conduire à donner une hiſtoire des vents, qui ſeroit un ouvrage très-utile pour la Navigation & pour la Phyſique.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XV.
Des Vents irréguliers, des Ouragans; des Trombes & de quelques autres phénomènes causés par l'agitation de la mer & de l'air.

LES Vents sont plus irréguliers sur terre que sur mer, & plus irréguliers dans les pays élevés que dans les pays de plaines. Les montagnes non-seulement changent la direction des vents, mais même elles en produisent qui sont ou constans ou variables suivant les différentes causes; la fonte des neiges qui sont au-dessus des montagnes, produit ordinairement des vents constans qui durent quelquefois assez long-temps; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes & qui s'y accumulent, produisent des vents variables qui sont très-fréquens dans tous les climats, & il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air, qu'il y a d'inégalités sur la surface de la terre. Nous ne pouvons donc donner sur cela que des exemples, & rapporter les faits qui sont avérés, & comme nous manquons d'observations suivies sur la variation des vents, & même sur celle des saisons dans les différens pays, nous ne

prétendons pas expliquer toutes les causes de ces différences, & nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paroîtront les plus naturelles & les plus probables.

Dans les détroits, sur toutes les côtes avancées, à l'extrémité & aux environs de tous les promontoires, des presqu'îles & des caps, & dans tous les golfes étroits les orages sont fréquens; mais il y a outre cela des mers beaucoup plus orageuses que d'autres. L'océan indien, la mer du Japon, la mer Magellanique, celle de la côte d'Afrique au-delà des Canaries, & de l'autre côté vers la terre de Natal, la mer rouge, la mer vermeille sont toutes fort sujettes aux tempêtes; l'océan atlantique est aussi plus orageux que le grand océan, qu'on a appelé, à cause de sa tranquillité, *Mer pacifique;* cependant cette mer pacifique n'est absolument tranquille qu'entre les tropiques, & jusqu'au quart environ des zones tempérées, & plus on approche des pôles, plus elle est sujette à des vents variables dont le changement subit cause souvent des tempêtes.

Tous les continens terrestres sont sujets à des vents variables qui produisent souvent des effets singuliers; dans le royaume de Kachemire, qui est environné des montagnes du Caucase, on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens soudains; on passe, pour ainsi dire, de l'été à l'hiver en moins d'une heure; il y règne deux vents directement opposés, l'un de nord, & l'autre de midi que, selon Bernier, on sent successivement en moins de deux cents pas de distance. La position de cette montagne

doit être ſingulière & mériteroit d'être obſervée. Dans la preſqu'île de l'Inde qui eſt traverſée du nord au ſud par les montagnes de Gate, on a l'hiver d'un côté de ces montagnes, & l'été de l'autre côté dans le même temps, en ſorte que ſur la côte de Coromandel l'air eſt ſerein & tranquille & fort chaud, tandis qu'à celle de Malabar, quoique ſous la même latitude, les pluies, les orages, les tempêtes rendent l'air auſſi froid qu'il peut l'être dans ce climat, & au contraire lorſqu'on a l'été à Malabar, on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence ſe trouve des deux côtés du cap de Roſalgate en Arabie, dans la partie de la mer qui eſt au nord du cap il règne une grande tranquillité, tandis que dans la partie qui eſt au ſud on éprouve de violentes tempêtes. Il en eſt encore de même dans l'île de Ceylan, l'hiver & les grands vents ſe font ſentir dans la partie ſeptentrionale de l'île, tandis que dans les parties méridionales il fait un très-beau temps d'été, & au contraire quand la partie ſeptentrionale jouit de la douceur de l'été, la partie méridionale à ſon tour eſt plongée dans un air ſombre, orageux & pluvieux : cela arrive non-ſeulement dans pluſieurs endroits du continent des Indes, mais auſſi dans pluſieurs îles ; par exemple, à Céram qui eſt une longue île dans le voiſinage d'Amboine, on a l'hiver dans la partie ſeptentrionale de l'île, & l'été en même temps dans la partie méridionale, & l'intervalle qui ſépare les deux ſaiſons n'eſt pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne ſouvent pendant l'été des vents du midi

midi qui sont si chauds, qu'ils empêchent la respiration, ils élèvent une si grande quantité de sable, qu'il semble que le ciel est couvert de nuages épais; ce sable est si fin, & il est chassé avec tant de violence, qu'il pénètre partout, & même dans les coffres les mieux fermés: lorsque ces vents durent plusieurs jours ils causent des maladies épidémiques, & souvent elles sont suivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte, cependant tous les ans il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre, janvier & février; il s'y forme aussi des brouillards épais qui y sont plus fréquens que les pluies, sur-tout aux environs du Caire, ces brouillards commencent au mois de novembre & continuent pendant l'hiver, ils s'élèvent avant le lever du soleil; pendant toute l'année il tombe une rosée si abondante, lorsque le ciel est serein, qu'on pourroit la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perse l'hiver commence en novembre & dure jusqu'en mars, le froid y est assez fort pour y former de la glace, & il tombe beaucoup de neige dans ses montagnes, & souvent un peu dans les plaines; depuis le mois de mars jusqu'au mois de mai il s'élève des vents qui soufflent avec force & qui ramènent la chaleur; du mois de mai au mois de septembre le ciel est serein, & la chaleur de la saison est modérée pendant la nuit par des vents frais qui s'élèvent tous les soirs & qui durent jusqu'au lendemain matin, & en automne il se fait des vents qui, comme ceux du printemps, soufflent avec force; cependant quoique ces vents

ſoient aſſez violens, il eſt rare qu'ils produiſent des ouragans & des tempêtes : mais il s'élève ſouvent pendant l'été le long du golfe Perſique un vent très-dangereux que les habitans appellent *Samiel*, & qui eſt encore plus chaud & plus terrible que celui d'Égypte dont nous venons de parler ; ce vent eſt ſuffoquant & mortel ; ſon action eſt preſque ſemblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée, & on ne peut en éviter les effets lorſqu'on s'y trouve malheureuſement enveloppé. Il s'élève auſſi ſur la mer rouge, en été, & ſur les terres de l'Arabie, un vent de même eſpèce qui ſuffoque les hommes & les animaux & qui tranſporte une ſi grande quantité de ſable, que bien des gens prétendent que cette mer ſe trouvera comblée avec le temps par l'entaſſement ſucceſſif des ſables qui y tombent. Il y a ſouvent de ces nuées de ſable en Arabie, qui obſcurciſſent l'air & qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz lorſque le vent de nord ſouffle, les maiſons de la ville ſont preſque enterrées ſous le ſable qu'un vent pareil amène ; il s'élève auſſi des vents chauds en été à Négapatan dans la preſqu'île de l'Inde, auſſi-bien qu'à Pétapouli & à Maſulipatan ; ces vents brûlans qui font périr les hommes, ne ſont heureuſement pas de longue durée, mais ils ſont violens, & plus ils ont de viteſſe & plus ils ſont brûlans, au lieu que tous les autres vents rafraîchiſſent d'autant plus qu'ils ont plus de viteſſe ; cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air, tant que la chaleur de l'air eſt moindre que celle du corps des animaux, le mouvement de l'air eſt rafraîchiſſant, mais ſi

la chaleur de l'air est plus grande que celle du corps, alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer & brûler; à Goa l'hiver, ou plutôt le temps des pluies & des tempêtes, est aux mois de mai, de juin & de juillet, sans cela les chaleurs y seroient insupportables.

Le cap de Bonne-espérance est fameux par ses tempêtes & par le nuage singulier qui les produit; ce nuage ne paroît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel, & les matelots l'ont appelé *Œil-de-bœuf*, j'imagine que c'est parce qu'il se soutient à une très-grande hauteur qu'il paroît si petit. De tous les Voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe me paroît être celui qui l'a examiné avec le plus d'attention; voici ce qu'il en dit, *tome I, page 224 & suiv.* « Le nuage qu'on voit sur les montagnes de la *Table*, ou du *Diable*, ou du *Vent*, est composé, si je ne me trompe, d'une infinité de petites particules poussées, premièrement contre les montagnes du cap, qui sont à l'est, par les vents d'est qui règnent pendant presque toute l'année dans la zone torride; ces particules ainsi poussées sont arrêtées dans leur cours par ces hautes montagnes, & se ramassent sur leur côté oriental; alors elles deviennent visibles & y forment de petits monceaux ou assemblages de nuages, qui étant incessamment poussés par le vent d'est s'élèvent au sommet de ces montagnes; ils n'y restent pas long-temps tranquilles & arrêtés, contraints d'avancer, ils s'engouffrent entre les collines qui sont devant eux, où ils sont serrés & pressés comme dans une manière de canal, le vent les presse au-dessous, & les côtés opposés

» de deux motagnes les retiennent à droite & à gauche; » lorsqu'en avançant toujours ils parviennent au pied de » quelque montagne où la campagne est un peu plus » ouverte, ils s'étendent, se déploient & deviennent de » nouveau invisibles, mais bien-tôt ils sont chassés sur les montagnes par les nouveaux nuages qui sont poussés derrière eux, & parviennent ainsi, avec beaucoup d'impétuosité, sur les montagnes les plus hautes du cap, qui sont celles du *Vent* & de la *Table*, où règne alors un » vent tout contraire; là il se fait un conflit affreux, ils sont poussés par-derrière & repoussés par-devant, ce qui produit des tourbillons horribles, soit sur les hautes montagnes dont je parle, soit dans la vallée de la Table où ces nuages voudroient se précipiter. Lorsque le vent de nord-ouest a cédé le champ de bataille, celui de sud-est augmente & continue de souffler avec plus ou moins de violence pendant son sémestre; il se renforce pendant que le nuage de l'œil-de-bœuf est épais, parce que les particules qui viennent s'y amasser par-derrière, s'efforcent d'avancer; il diminue lorsqu'il est moins épais, parce qu'alors moins de particules pressent par-derrière; il baisse entièrement lorsque le nuage ne paroît plus, qu'il n'y vient plus de l'est de nouvelles particules, ou qu'il n'en arrive pas assez; le nuage enfin ne se dissipe point, ou plutôt paroît toujours à peu près de même grosseur, parce que de nouvelles matières remplacent par-derrière celles qui se dissipent par-devant.

Toutes ces circonstances du phénomène conduisent à

une hypothèse qui en explique si bien toutes les parties : «
1.° Derrière la montagne de la *Table* on remarque une «
espèce de sentier ou une traînée de légers brouillards «
blancs, qui commençant sur la descente orientale de «
cette montagne, aboutit à la mer & occupe dans son «
étendue les montagnes de *Pierre*. Je me suis très-souvent «
occupé à contempler cette traînée qui, suivant moi, étoit «
causée par le passage rapide des particules dont je parle, «
depuis les montagnes de *Pierre* jusqu'à celle de la *Table*. «
Ces particules, que je suppose, doivent être extrême- «
ment embarrassées dans leur marche par les fréquens «
chocs & contre-chocs causés non-seulement par les «
montagnes, mais encore par les vents de sud & d'est qui «
règnent aux lieux circonvoisins du cap ; c'est ici ma «
seconde observation ; j'ai déjà parlé des deux mon- «
tagnes qui sont situées sur les pointes de la baie *Falzo* ou «
fausse baie, l'une s'appelle la *Lèvre pendante* & l'autre «
Norvège. Lorsque les particules que je conçois sont «
poussées sur les montagnes par les vents d'est, elles en «
sont repoussées par les vents de sud, ce qui les porte sur «
les montagnes voisines ; elles y sont arrêtées pendant «
quelque temps & y paroissent en nuages, comme elles «
le faisoient sur les deux montagnes de la baie *Falzo* & «
même un peu davantage. Ces nuages sont souvent fort «
épais sur la *Hollande* Hottentote, sur les montagnes de «
Stellenbosch, de *Drakenstein* & de *Pierre*, mais sur-tout «
sur la montagne de la *Table* & sur celle du *Diable*. «
Enfin ce qui confirme mon opinion est que constamment «

» deux ou trois jours avant que les vents de sud-est soufflent, » on aperçoit sur la *Tête-du-lion* de petits nuages noirs » qui la couvrent; ces nuages sont, suivant moi, composés » des particules dont j'ai parlé; si le vent de nord-ouest » règne encore lorsqu'elles arrivent, elles sont arrêtées dans » leur course, mais elles ne sont jamais chassées fort loin jusqu'à ce que le vent de sud-est commence. »

Les premiers navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-espérance ignoroient les effets de ces nuages funestes, qui semblent se former lentement, tranquillement & sans aucun mouvement sensible dans l'air, & qui tout d'un coup lancent la tempête & causent un orage qui précipite les vaisseaux dans le fond de la mer, sur-tout lorsque les voiles sont déployées. Dans la terre de Natal il se forme aussi un petit nuage semblable à l'œil-de-bœuf du cap de Bonne-espérance, & de ce nuage il sort un vent terrible & qui produit les mêmes effets; dans la mer qui est entre l'Afrique & l'Amérique, sur-tout sous l'équateur & dans les parties voisines de l'équateur, il s'élève très-souvent de ces espèces de tempêtes; près de la côte de Guinée il se fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour, ils sont causés & annoncés, comme ceux du cap de Bonne-espérance, par de petits nuages noirs; le reste du ciel est ordinairement fort serein, & la mer tranquille. Le premier coup de vent qui sort de ces nuages est furieux & feroit périr les vaisseaux en pleine mer, si l'on ne prenoit pas auparavant la précaution de caler les voiles; c'est principalement aux mois d'avril, de mai & de juin qu'on

éprouve ces tempêtes sur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette saison ; & plus bas, en descendant à Loango, la saison de ces orages sur la mer voisine des côtes de Loango, est celle des mois de janvier, février, mars & avril. De l'autre côté de l'Afrique, au cap de Gardafu, il s'élève de ces espèces de tempêtes au mois de mai, & les nuages qui les produisent sont ordinairement au nord, comme ceux du cap de Bonne-espérance.

Toutes ces tempêtes sont donc produites par des vents qui sortent d'un nuage & qui ont une direction, soit du nord au sud, soit du nord-est au sud-ouest, &c. mais il y a d'autres espèces de tempêtes que l'on appelle des ouragans, qui sont encore plus violentes que celles-ci, & dans lesquelles les vents semblent venir de tous les côtés ; ils ont un mouvement de tourbillon & de tournoiement auquel rien ne peut résister. Le calme précède ordinairement ces horibles tempêtes, & la mer paroît alors aussi unie qu'une glace ; mais dans un instant la fureur des vents élève les vagues jusqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder, parce qu'alternativement il y a toujours ou des calmes ou des ouragans de cette espèce ; les Espagnols ont appelé ces endroits *calmes & tornados*, les plus considérables sont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord, ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur sur autant de largeur, ce qui fait un espace de plus de 100000 lieues carrées ; le calme ou les orages sont presque continuels sur cette côte

de Guinée, & il y a des vaisseaux qui y ont été retenus trois mois sans pouvoir en sortir.

Lorsque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produisent ces tourbillons & ces tournoiemens d'air par la contrariété de leur mouvement, comme les courans contraires produisent dans l'eau des gouffres ou des tournoiemens; mais lorsque ces vents trouvent en opposition d'autres vents qui contre-balancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand espace dans lequel il règne un calme perpétuel, & c'est ce qui forme les calmes dont nous parlons, & desquels il est souvent impossible de sortir. Ces endroits de la mer sont marqués sur les globes de Sénex, aussi-bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je serois porté à croire que la contrariété seule des vents ne pourroit pas produire cet effet, si la direction des côtes & la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuoient pas; j'imagine donc que les courans causés en effet par les vents, mais dirigés par la forme des côtes & des inégalités du fond de la mer, viennent tous aboutir dans ces endroits, & que leurs directions opposées & contraires forment les tornados en question dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paroissent être autre chose que des tournoiemens d'eau causés par l'action de deux ou de plusieurs courans opposés; l'Euripe si fameux par la mort d'Aristote, absorbe & rejette alternativement les eaux sept fois en

en vingt-quatre heures: ce gouffre eſt près des côtes de la Grèce. Le Carybde qui eſt près du détroit de Sicile, rejette & abſorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures: au reſte on n'eſt pas trop ſûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le docteur Placentia, dans ſon Traité qui a pour titre l'*Egeo redivivo*, dit que l'Euripe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois, & des mouvemens réguliers pendant onze jours, qu'ordinairement il ne groſſit que d'un pied & rarement de deux pieds; il dit auſſi que les Auteurs ne s'accordent pas ſur le flux & le reflux de l'Euripe, que les uns diſent qu'il ſe fait deux fois, d'autres ſept, d'autres onze, d'autres douze, d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures, mais que *Loirius* l'ayant examiné de ſuite pendant un jour entier, il l'avoit obſervé à chaque ſix heures d'une manière évidente & avec un mouvement ſi violent, qu'à chaque fois il pouvoit faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand gouffre que l'on connoiſſe eſt celui de la mer de Norwège, on aſſure qu'il a plus de vingt lieues de circuit; il abſorbe pendant ſix heures tout ce qui eſt dans ſon voiſinage, l'eau, les baleines, les vaiſſeaux, & rend enſuite pendant autant de temps tout ce qu'il a abſorbé.

Il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer dans le fond de la mer des trous & des abymes qui engloutiſſent continuellement les eaux, pour rendre raiſon de ces gouffres: on ſait que quand l'eau a deux directions contraires, la compoſition de ces mouvemens produit un tournoiement circulaire &

semble former un vide dans le centre de ce mouvement; comme on peut l'observer dans plusieurs endroits auprès des piles qui soutiennent les arches des ponts, sur-tout dans les rivières rapides; il en est de même des gouffres de la mer, ils sont produits par le mouvement de deux ou de plusieurs courans contraires, & comme le flux & le reflux sont la principale cause des courans, en sorte que pendant le flux ils sont dirigés d'un côté, & que pendant le reflux ils vont en sens contraire, il n'est pas étonnant que les gouffres qui résultent de ces courans, attirent & engloutissent pendant quelques heures tout ce qui les environne, & qu'ils rejettent ensuite pendant tout autant de temps tout ce qu'ils ont absorbé.

Les gouffres ne sont donc que des tournoiemens d'eau qui sont produits par des courans opposés, & les ouragans ne sont que des tourbillons ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires; ces ouragans sont communs dans la mer de la Chine & du Japon, dans celle des îles Antilles & en plusieurs autres endroits de la mer, sur-tout auprès des terres avancées & des côtes élevées, mais ils sont encore plus fréquens sur la terre, & les effets en sont quelquefois prodigieux. « J'ai vu, dit Bellarmin, je ne le croirois pas si je ne l'eusse pas vu, une fosse énorme creusée par le vent, & toute la terre de cette fosse emportée sur un village, en sorte que l'endroit d'où la terre avoit été enlevée, paroissoit un trou épouvantable, & que le village fut entièrement enterré par cette terre transportée. » *Bellarminus de ascensu mentis in Deum.*

On peut voir dans l'hiſtoire de l'Académie des Sciences & dans les Tranſactions Philoſophiques le détail des effets de pluſieurs ouragans qui paroiſſent inconcevables, & qu'on auroit de la peine à croire, ſi les faits n'étoient atteſtés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques & intelligens.

Il en eſt de même des trombes que les Navigateurs ne voient jamais ſans crainte & ſans admiration ; ces trombes ſont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, ſur-tout lorſque le ciel eſt fort couvert & que le vent ſouffle en même temps de pluſieurs côtés ; elles ſont plus communes près des caps de Laodicée, de Grecgo & de Carmel, que dans les autres parties de la méditerranée. La plupart de ces trombes ſont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il ſemble quelquefois, ſur-tout quand on eſt à quelque diſtance, que l'eau de la mer s'élève en haut. *Voy. les voyages de Shaw, vol II, page 56.*

Mais il faut diſtinguer deux eſpèces de trombes ; la première qui eſt la trombe dont nous venons de parler, n'eſt autre choſe qu'une nuée épaiſſe, comprimée, reſſerrée & réduite en un petit eſpace par des vents oppoſés & contraires, leſquels ſoufflant en même temps de pluſieurs côtés donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, & font que l'eau tombe tout-à-la-fois ſous cette forme cylindrique ; la quantité d'eau eſt ſi grande & la chute en eſt ſi précipitée, que ſi malheureuſement une de ces trombes tomboit ſur un vaiſſeau, elle le briſeroit & le ſubmergeroit dans un inſtant. On prétend,

& cela pourroit être fondé, qu'en tirant ſur la trombe pluſieurs coups de canons chargés à boulets, on la rompt, & que cette commotion de l'air la fait ceſſer aſſez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on ſonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre & la grêle.

L'autre eſpèce de trombe s'appelle typhon, & pluſieurs Auteurs ont confondu le typhon avec l'ouragan, ſur-tout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui eſt en effet ſujette à tous deux, cependant ils ont des cauſes bien différentes. Le typhon ne deſcend pas des nuages comme la première eſpèce de trombe, il n'eſt pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan, il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, & quoique ces typhons reſſemblent aux tourbillons qui s'élèvent ſur la terre en tournoiant, ils ont une autre origine. On voit ſouvent, lorſque les vents ſont violens & contraires, les ouragans élever des tourbillons de ſable, de terre, & ſouvent ils enlèvent & tranſportent dans ce tourbillon les maiſons, les arbres, les animaux. Les typhons de mer au contraire reſtent dans la même place, & ils n'ont pas d'autre cauſe que celle des feux ſouterrains, car la mer eſt alors dans une grande ébullition & l'air eſt ſi fort rempli d'exhalaiſons ſulfureuſes, que le ciel paroît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages & qu'on puiſſe voir à travers ces vapeurs le ſoleil & les étoiles; c'eſt à ces feux ſoûterrains qu'on peut attribuer la tiédeur de la mer de la Chine

en hiver, où ces typhons sont très-fréquens. *Voyez Acta erud. Lips. Supplem. tom. I, page 405.*

Nous allons donner quelques exemples de la manière dont ils se produisent: voici ce que dit Thévenot dans son voyage du Levant. « Nous vîmes des trombes dans « le golfe Persique entre les îles Quésomo, Laréca & « Ormus. Je crois que peu de personnes ont considéré « les trombes avec toute l'attention que j'ai faite, dans la « rencontre dont je viens de parler, & peut-être qu'on n'a « jamais fait les remarques que le hasard m'a donné lieu « de faire; je les exposerai avec toute la simplicité dont « je fais profession dans tout le récit de mon voyage, afin « de rendre les choses plus sensibles & plus aisées à com- « prendre.

La première qui parut à nos yeux étoit du côté du nord « ou tramontane, entre nous & l'île Quésomo, à la portée « d'un fusil du vaisseau, nous avions alors la proue à grec- « levant ou nord-est. Nous aperçûmes d'abord en cet « endroit l'eau qui bouillonnoit & étoit élevée de la surface « de la mer d'environ un pied, elle étoit blanchâtre, & « au-dessus paroissoit comme une fumée noire un peu « épaisse, de manière que cela ressembloit proprement à un « tas de paille où l'on auroit mis le feu, mais qui ne feroit « encore que fumer; cela faisoit un bruit sourd semblable « à celui d'un torrent qui court avec beaucoup de violence « dans un profond vallon; mais ce bruit étoit mêlé d'un « autre un peu plus clair semblable à un fort sifflement de « serpens ou d'oies; un peu après nous vîmes comme un «

» canal obſcur qui avoit aſſez de reſſemblance à une fumée
» qui va montant aux nues en tournant avec beaucoup de
» viteſſe, & ce canal paroiſſoit gros comme le doigt, & le
» même bruit continuoit toujours. Enſuite la lumière nous
» en ôta la vue, & nous connumes que cette trombe étoit
» finie, parce que nous vimes que cette trombe ne s'élevoit
» plus, & ainſi la durée n'avoit pas été de plus d'un demi-
» quart d'heure. Celle-là finie nous en vimes un autre du
» côté du midi, qui commença de la même manière qu'a-
» voit fait la précédente; preſque auſſi-tôt il s'en fit une
» ſemblable à côté de celle-ci vers le couchant, & incon-
» tinent après une troiſième à côté de cette ſeconde, la plus
» éloignée des trois pouvoit être à portée du mouſquet loin
» de nous; elles paroiſſoient toutes trois comme trois tas de
» paille hauts d'un pied & demi ou de deux, qui fumoient
» beaucoup, & faiſoient même bruit que la première. Enſuite
» nous vimes tout autant de canaux qui venoient depuis les
» nues ſur ces endroits où l'eau étoit élevée, & chacun de
» ces canaux étoit large par le bout qui tenoit à la nue,
» comme le large bout d'une trompette, & faiſoit la même
» figure (pour l'expliquer intelligiblement) que peut faire
» la mamelle ou la tête d'un animal tirée perpendiculaire-
» ment par quelques poids. Ces canaux paroiſſoient blancs
» d'une blancheur blafarde, & je crois que c'étoit l'eau qui
» étoit dans ces canaux tranſparens qui les faiſoit paroître
» blancs; car apparemment ils étoient déjà formés avant que
» de tirer de l'eau, ſelon qu'on peut juger par ce qui ſuit, &
» lorſqu'ils étoient vides, ils ne paroiſſoient pas, de même

qu'un canal de verre fort clair exposé au jour devant nos « yeux à quelque distance, ne paroît pas s'il n'est rempli de « quelque liqueur teinte. Ces canaux n'étoient pas droits, « mais courbés en quelques endroits, même ils n'étoient « pas perpendiculaires, au contraire depuis les nues où ils « paroissoient antés jusqu'aux endroits où ils tiroient l'eau « ils étoient fort inclinés, & ce qui est de plus particulier, « c'est que la nue où étoit attachée la seconde de ces trois, « ayant été chassée du vent, ce canal la suivit sans se rompre « & sans quitter le lieu où il tiroit l'eau, & passant derrière « le canal de la première, ils furent quelque temps croisés « comme en sautoir ou en croix de saint André. Au com- « mencement ils étoient tous trois gros comme le doigt, si « ce n'est auprès de la nue qu'ils étoient plus gros, comme « j'ai déjà remarqué; mais dans la suite celui de la première « de ces trois se grossit considérablement: pour ce qui est « des deux autres, je n'en ai autre chose à dire, car la der- « nière formée ne dura guère davantage qu'avoit duré celle « que nous avions vue du côté du nord. La seconde du côté « du midi dura environ un quart d'heure, mais la première « de ce même côté dura un peu davantage, & ce fut celle « qui nous donna le plus de crainte; & c'est de celle-là qu'il « me reste encore quelque chose à dire. D'abord son canal « étoit gros comme le doigt, ensuite il se fit gros comme « le bras & après comme la jambe, & enfin comme un gros « tronc d'arbre, autant qu'un homme pourroit embrasser. « Nous voyions distinctement au travers de ce corps transpa- « rent l'eau qui montoit en serpentant un peu, & quelquefois, «

» il diminuoit un peu de grosseur, tantôt par le haut & » tantôt par bas : pour lors il ressembloit justement à un » boyau rempli de quelque matière fluide que l'on presseroit » avec les doigts, ou par haut pour faire descendre cette » liqueur, ou par bas pour la faire monter, & je me persua- » dai que c'étoit la violence du vent qui faisoit ces change- » mens, faisant monter l'eau fort vîte lorsqu'il pressoit le » canal par le bas, & la faisant descendre lorsqu'il le pressoit » par le haut. Après cela il diminua tellement de grosseur » qu'il étoit plus menu que le bras, comme un boyau qu'on » alonge en le tirant perpendiculairement, ensuite il retourna » gros comme la cuisse, après il redevint fort menu, enfin » je vis que l'eau élevée sur la superficie de la mer com- » mençoit à s'abaisser, & le bout du canal qui lui touchoit » s'en sépara & s'étrécit, comme si on l'eut lié, & alors la » lumière qui nous parut par le moyen d'un nuage qui se » détourna, m'en ôta la vue ; je ne laissai pas de regarder » encore quelque temps si je ne le reverrois point, parce » que j'avois remarqué que par trois ou quatre fois le canal » de la seconde de ce même côté du midi nous avoit paru » se rompre par le milieu, & incontinent après nous le » revoyions entier, & ce n'étoit que la lumière qui nous » en cachoit la moitié, mais j'eus beau regarder avec toute » l'attention possible, je ne revis plus celui-ci & il ne se » fit plus de trombe, &c.

» Ces trombes sont fort dangereuses sur mer ; car si elles » viennent sur un vaisseau, elles se mêlent dans les voiles, en » sorte que quelquefois elles l'enlèvent, & le laissant ensuite retomber,

retomber, elles le coulent à fond, & cela arrive particulièrement quand c'est un petit vaisseau ou une barque; tout au moins si elles n'enlèvent pas un vaisseau, elles rompent toutes les voiles, ou bien laissent tomber dedans toute l'eau qu'elles tiennent, ce qui le fait souvent couler à fond. Je ne doute point que ce ne soit par de semblables accidens que plusieurs des vaisseaux dont on n'a jamais eu de nouvelles, ont été perdus, puisqu'il n'y a que trop d'exemples de ceux que l'on a su de certitude avoir péri de cette manière. »

Je soupçonne qu'il y a plusieurs illusions d'optique dans les phénomènes que ce voyageur nous raconte; mais j'ai été bien aise de rapporter les faits tels qu'il a cru les voir, afin qu'on puisse ou les vérifier, ou du moins les comparer avec ceux que rapportent les autres voyageurs : voici la description qu'en donne le Gentil dans son voyage autour du monde. « A onze heures du matin, l'air étant chargé de nuages, nous vimes autour de notre vaisseau, à un quart de lieue environ de distance, six trombes de mer qui se formèrent avec un bruit sourd, semblable à celui que fait l'eau en coulant dans des canaux souterrains; ce bruit s'accrut peu à peu, & ressembloit au sifflement que font les cordages d'un vaisseau lorsqu'un vent impétueux s'y mêle. Nous remarquames d'abord l'eau qui bouillonnoit & qui s'élevoit au-dessus de la surface de la mer d'environ un pied & demi; il paroissoit au-dessus de ce bouillonnement un brouillard, ou plutôt une fumée épaisse, d'une couleur pâle, & cette fumée formoit une espèce de canal qui montoit à la nue.

Les canaux ou manches de ces trombes se plioient

» ſeſon que le vent emportoit les nues auxquelles ils étoient
» attachés, & malgré l'impulſion du vent, non-ſeulement
» ils ne ſe détachoient pas, mais encore il ſembloit qu'ils
» s'alongeaſſent pour les ſuivre, en s'étréciſſant & ſe groſſiſ-
» ſant à meſure que le nuage s'élevoit ou ſe baiſſoit.

» Ces phénomènes nous causèrent beaucoup de frayeur;
» & nos matelots au lieu de s'enhardir, fomentoient leur
» peur par les contes qu'ils débitoient. Si ces trombes,
» diſoient-ils, viennent à tomber ſur notre vaiſſeau, elles
» l'enlèveront & le laiſſant enſuite retomber, elles le ſub-
» mergeront; d'autres (& ceux-ci étoient les Officiers)
» répondoient d'un ton déciſif qu'elles n'enleveroient pas
» le vaiſſeau, mais que venant à le rencontrer ſur leur route,
» cet obſtacle romproit la communication qu'elles avoient
» avec l'eau de la mer, & qu'étant pleines d'eau, toute l'eau
» qu'elles renfermoient tomberoit perpendiculairement ſur
» le tillac du vaiſſeau & le briſeroit.

» Pour prévenir ce malheur on amena les voiles & on
» chargea le canon; les gens de mer prétendant que le
» bruit du canon agitant l'air, fait crever les trombes & les
» diſſipe, mais nous n'eumes pas beſoin de recourir à ce
» remède; quand elles eurent couru pendant dix minutes
» autour du vaiſſeau, les unes à un quart de lieue, les autres à
» une moindre diſtance, nous vimes que les canaux s'étréciſ-
» ſoient peu à peu, qu'ils ſe détachèrent de la ſuperficie de
la mer, & qu'enfin ils ſe diſſipèrent. » *Tome I, page 191.*

Il paroît par la deſcription que ces deux voyageurs donnent des trombes, qu'elles ſont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève

du fond de la mer avec une grande violence, & qu'elles sont fort différentes de l'autre espèce de trombe qui est produite par l'action des vents contraires, & par la compression forcée & la résolution subite d'un ou de plusieurs nuages, comme le décrit M. Shaw, *tome II, page 56*. « Les trombes, dit-il, que j'ai eu occasion de voir, m'ont paru autant de cylindres d'eau qui tomboient des nuées, quoique par la réflexion des colonnes qui descendent ou par les gouttes qui se détachent de l'eau qu'elles contiennent & qui tombent, il semble quelquefois, sur-tout quand on en est à quelque distance, que l'eau s'élève de la mer en haut. Pour rendre raison de ce phénomène on peut supposer que les nuées étant assemblées dans un même endroit par des vents opposés, ils les obligent, en les pressant avec violence, de se condenser & de descendre en tourbillons. »

Il reste beaucoup de faits à acquérir avant qu'on puisse donner une explication complète de ces phénomènes; il me paroît seulement que s'il y a sous les eaux de la mer des terrains mêlés de soufre, de bitume & de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produisent une grande quantité d'air * comme en produit la poudre à canon; que cette quantité d'air nouvellement généré & prodigieusement raréfié, s'échappe & monte avec rapidité, ce qui doit élever l'eau & peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel; & de même si par l'inflammation des matières sulfureuses que contient un nuage,

* Voyez l'Analyse de l'Air de M. Hales, & le Traité de l'Artillerie de M. Robins.

il se forme un courant d'air qui descende perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuses que contient le nuage, peuvent suivre le courant d'air & une trombe qui tombe du ciel sur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette espèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents & la compression des nuages, ne satisfait pas encore à tout, car on aura raison de nous demander pourquoi l'on ne voit pas plus souvent sur la terre comme sur la mer de ces espèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

L'Histoire de l'Académie, *année 1727*, fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capestan près de Béziers, c'étoit une colonne assez noire qui descendoit d'une nue jusqu'à terre, & diminuoit toujours de largeur en approchant de la terre où elle se terminoit en pointe; elle obéissoit au vent qui souffloit de l'ouest au sud-ouest; elle étoit accompagnée d'une espèce de fumée fort épaisse & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons d'oliviers, déracinant des arbres & jusqu'à un gros noyer qu'elle transporta jusqu'à quarante ou cinquante pas, & marquant son chemin par une large trace bien battue, où trois carosses de front auroient passé; il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bien-tôt à la première, & après que le tout eut disparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Cette espèce de trombe paroît être encore différente des deux autres; il n'est pas dit qu'elle contînt de l'eau, & il semble, tant par ce que je viens d'en rapporter, que

par l'explication qu'en a donnée M. Andoque lorsqu'il a fait part de l'observation de ce phénomène à l'Académie, que cette trombe n'étoit qu'un tourbillon de vent épaissi & rendu visible par la poussière & les vapeurs condensées qu'il contenoit. *Voyez l'Hist. de l'Acad. an. 1727, page 4 & suiv.* Dans la même Histoire, *année 1741*, il est parlé d'une trombe vûe sur le lac de Genève, c'étoit une colonne dont la partie supérieure aboutissoit à un nuage assez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, se terminoit un peu au-dessus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il se dissipa on aperçut une vapeur épaisse qui montoit de l'endroit où il avoit paru, & là même les eaux du lac bouillonnoient & sembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme pendant le temps que parut cette trombe, & lorsqu'elle se dissipa il ne s'ensuivit ni vent ni pluie. « Avec tout ce que nous savons déjà, dit l'Historien de l'Académie, sur les trombes marines, ne seroit-ce pas une preuve de plus qu'elles ne se forment point par le seul conflit des vents, & qu'elles sont presque toujours produites par quelque éruption de vapeurs souterraines, ou même de volcans, dont on sait d'ailleurs que le fond de la mer n'est pas exempt. Les tourbillons d'air & les ouragans qu'on croit communément être la cause de ces sortes de phénomènes, pourroient donc bien n'en être que l'effet ou une suite accidentelle. » *Voyez l'Histoire de l'Acad. année 1741, page 20.*

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVI.

Des Volcans & des Tremblemens de terre.

Les montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans* renferment dans leur sein le soufre, le bitume & les matières qui servent d'aliment à un feu souterrain, dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre, a de tout temps étonné, effrayé les hommes, & désolé la terre; un volcan est un canon d'un volume immense, dont l'ouverture a souvent plus d'une demi-lieue; cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée & de flammes, des fleuves de bitume, de soufre & de métal fondu, des nuées de cendres & de pierres, & quelquefois elle lance à plusieurs lieues de distance des masses de rochers énormes, & que toutes les forces humaines réunies ne pourroient pas mettre en mouvement; l'embrasement est si terrible, & la quantité des matières ardentes, fondues, calcinées, vitrifiées, que la montagne rejette, est si abondante, qu'elles enterrent les villes, les forêts, couvrent les campagnes de cent & de deux cens pieds d'épaisseur, & forment quelquefois des collines & des

montagnes qui ne sont que des monceaux de ces matières entassées. L'action de ce feu est si grande, la force de l'explosion est si violente qu'elle produit par sa réaction des secousses assez fortes pour ébranler & faire trembler la terre, agiter la mer, renverser les montagnes, détruire les villes & les édifices les plus solides à des distances même très-considérables.

Ces effets, quoique naturels, ont été regardés comme des prodiges, & quoiqu'on voie en petit des effets du feu assez semblables à ceux des volcans, le grand, de quelque nature qu'il soit, a si fort le droit de nous étonner que je ne suis pas surpris que quelques auteurs aient pris ces montagnes pour les soupiraux d'un feu central, & le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte, & la crainte fait naître la superstition; les habitans de l'île d'Islande croient que les mugissemens de leur volcan sont les cris des damnés, & que leurs éruptions sont les effets de la fureur & du désespoir de ces malheureux.

Tout cela n'est cependant que du bruit, du feu & de la fumée, il se trouve dans une montagne des veines de soufre, de bitume & d'autres matières inflammables, il s'y trouve en même temps des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter, & qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles sont exposées à l'air ou à l'humidité, il s'en trouve ensemble une très-grande quantité, le feu s'y met & cause une explosion proportionnée à la quantité des matières enflammées, & dont les effets sont aussi plus ou

moins grands dans la même proportion ; voilà ce que c'est qu'un volcan pour un Physicien, & il lui est facile d'imiter l'action de ces feux souterrains, en mêlant ensemble une certaine quantité de soufre & de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur, & de faire ainsi un petit volcan dont les effets sont les mêmes, proportion gardée, que ceux des grands ; car il s'enflamme par la seule fermentation, il jette la terre & les pierres dont il est couvert, & il fait de la fumée, de la flamme & des explosions.

Il y a en Europe trois fameux volcans, le mont Etna en Sicile, le mont Hécla en Islande, & le mont Vésuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un temps immémorial, ses éruptions sont très-violentes, & les matières qu'il rejette si abondantes qu'on peut y creuser jusqu'à 68 pieds de profondeur, où l'on a trouvé des pavés de marbre & des vestiges d'une ancienne ville qui a été couverte & enterrée sous cette épaisseur de terre rejetée, de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Vésuve. Il s'est formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650, 1669 & en d'autres temps ; on voit les flammes & les fumées de ce volcan depuis Malte, qui en est à 60 lieues, il s'en élève continuellement de la fumée, & il y a des temps où cette montagne ardente vomit avec impétuosité des flammes & des matières de toute espèce. En 1537 il y eut une éruption de ce volcan qui causa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours, & qui renversa un très-grand nombre de maisons & d'édifices, il ne

cessa

cela, que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne; les cendres rejetées par le volcan étoient si abondantes & lancées avec tant de force, qu'elles furent portées jusqu'en Italie, & des vaisseaux qui étoient éloignés de la Sicile, en furent incommodés. Farelli décrit fort au long les embrasemens de cette montagne, dont il dit que le pied a 100 lieues de circuit.

Ce volcan a maintenant deux bouches principales, l'une est plus étroite que l'autre; ces deux ouvertures fument toujours, mais on n'y voit jamais de feu que dans le temps des éruptions; on prétend qu'on a trouvé des pierres qu'il a lancées jusqu'à soixante mille pas.

En 1683, il arriva un terrible tremblement en Sicile, causé par une violente éruption de ce volcan, il détruisit entièrement la ville de Catanéa & fit périr plus de 60000 personnes dans cette ville seule, sans compter ceux qui périrent dans les autres villes & villages voisins.

L'Hécla lance ses feux à travers les glaces & les neiges d'une terre gelée; ses éruptions sont cependant aussi violentes que celles de l'Etna & des autres volcans des pays méridionaux. Il jette beaucoup de cendres, des pierres ponces, & quelquefois, dit-on, de l'eau bouillante; on ne peut pas habiter à six lieues de distance de ce volcan, & toute l'île d'Islande est fort abondante en soufre. On peut voir l'histoire des violentes éruptions de l'Hécla dans Dithmar Bleffken.

Le mont Vésuve, à ce que disent les Historiens, n'a

pas toujours brûlé, & il n'a commencé que du temps du septième consulat de Tite Vespasien & de Flavius Domitien : le sommet s'étant ouvert, ce volcan rejeta d'abord des pierres & des rochers, & ensuite du feu & des flammes en si grande abondance, qu'elles brûlèrent deux villes voisines, & des fumées si épaisses, qu'elles obscurcissoient la lumière du soleil. Pline voulant considérer cet incendie de trop près, fut étouffé par la fumée. *Voyez l'Épître de Pline le jeune à Tacite.* Dion Cassius rapporte que cette éruption du Vésuve fut si violente, qu'il jeta des cendres & des fumées sulfureuses en si grande quantité & avec tant de force, qu'elles furent portées jusqu'à Rome, & même au-delà de la mer méditerranée en Afrique & en Égypte. L'une des deux villes qui fut couverte des matières rejetées par ce premier incendie du Vésuve, est celle d'Héraclée qu'on a retrouvée dans ces derniers temps à plus de 60 pieds de profondeur sous ces matières, dont la surface étoit devenue par la succession du temps, une terre labourable & cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée est entre les mains de tout le monde, il seroit seulement à desirer que quelqu'un versé dans l'Histoire Naturelle & la Physique, prît la peine d'examiner les différentes matières qui composent cette épaisseur de terrain de 60 pieds; qu'il fît en même temps attention à la disposition & à la situation de ces mêmes matières, aux altérations qu'elles ont produites ou souffertes elles-mêmes, à la direction qu'elles ont suivie, à la dureté qu'elles ont acquise, &c.

Il y a apparence que Naples est situé sur un terrain creux & rempli de minéraux brûlans, puisque le Vésuve & la Solfatare semblent avoir des communications intérieures; car quand le Vésuve brûle, la Solfatare jette des flammes, & lorsqu'il cesse, la Solfatare cesse aussi. La ville de Naples est à peu près à égale distance entre les deux.

Une des dernières & des plus violentes éruptions du Vésuve, a été celle de l'année 1737; la montagne vomissoit par plusieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues & ardentes, qui se répandoient dans la campagne & s'alloient jeter dans la mer. M. de Montealègre, qui communiqua cette relation à l'Académie des Sciences, observa avec horreur un de ces fleuves de feu, & vit que son cours étoit de 6 ou 7 milles depuis sa source jusqu'à la mer, sa largeur de 50 ou 60 pas, sa profondeur de 25 ou 30 palmes, & dans certains fonds ou vallées, de 120; la matière qu'il rouloit étoit semblable à l'écume qui sort du fourneau d'une forge, &c. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1737, pages 7 & 8.*

En Asie, sur-tout dans les îles de l'océan indien, il y a un grand nombre de volcans; l'un des plus fameux est le mont Albours auprès du mont Taurus à 8 lieues de Hérat, son sommet fume continuellement, & il jette fréquemment des flammes & d'autres matières en si grande abondance, que toute la campagne aux environs est couverte de cendres. Dans l'île de Ternate il y a un volcan qui rejette beaucoup de matière semblable à la pierre ponce. Quelques voyageurs prétendent que ce volcan est

plus enflammé & plus furieux dans le temps des équinoxes que dans les autres saisons de l'année, parce qu'il règne alors de certains vents qui contribuent à embraser la matière qui nourrit ce feu depuis tant d'années. *Voyez les Voyages d'Argensola, tome I, page 21.* L'île de Ternate n'a que sept lieues de tour & n'est qu'un sommet de montagne ; on monte toujours depuis le rivage jusqu'au milieu de l'île, où le volcan s'élève à une hauteur très-considérable & à laquelle il est très-difficile de parvenir. Il coule plusieurs ruisseaux d'eau douce qui descendent sur la croupe de cette montagne, & lorsque l'air est calme & que la saison est douce, ce gouffre embrasé est dans une moindre agitation que quand il fait des grands vents & des orages. *Voyez le Voyage de Schouten.* Ceci confirme ce que j'ai dit dans le discours précédent, & semble prouver évidemment que le feu qui consume les volcans, ne vient pas de la profondeur de la montagne, mais du sommet, ou du moins d'une profondeur assez petite, & que le foyer de l'embrasement n'est pas éloigné du sommet du volcan ; car si cela n'étoit pas ainsi, les grands vents ne pourroient pas contribuer à leur embrasement. Il y a quelques autres volcans dans les Moluques. Dans l'une des îles Maurices, à 70 lieues des Moluques, il y a un volcan dont les effets sont aussi violens que ceux de la montagne de Ternate. L'île de Sorca, l'une des Moluques, étoit autrefois habitée ; il y avoit au milieu de cette île un volcan, qui étoit une montagne très-élevée. En 1693, ce volcan vomit du bitume & des matières

enflammées en si grande quantité, qu'il se forma un lac ardent qui s'étendit peu à peu, & toute l'île fut abymée & disparut. *Voyez Transf. Phil. Ab. vol. II, page 391.* Au Japon il y a aussi plusieurs volcans, & dans les îles voisines du Japon les Navigateurs ont remarqué plusieurs montagnes dont les sommets jettent des flammes pendant la nuit & de la fumée pendant le jour. Aux îles Philippines, il y a aussi plusieurs montagnes ardentes. Un des plus fameux volcans des îles de l'océan indien, & en même temps un des plus nouveaux, est celui qui est près de la ville de Panarucan dans l'île de Java; il s'est ouvert en 1586, on n'avoit pas mémoire qu'il eût brûlé auparavant, & à la première éruption il poussa une énorme quantité de soufre, de bitume & de pierres. La même année le mont Gounapi dans l'île de Banda, qui brûloit seulement depuis dix-sept ans, s'ouvrit & vomit avec un bruit affreux des rochers & des matières de toute espèce. Il y a encore quelques autres volcans dans les Indes, comme à Sumatra & dans le nord de l'Asie au-delà du fleuve Jéniscéa & de la rivière de Péfida; mais ces deux derniers volcans ne sont pas bien reconnus.

En Afrique il y a une montagne, ou plutôt une caverne appelée *Beni-guazeval*, auprès de Fez, qui jette toujours de la fumée & quelquefois des flammes. L'une des îles du cap Verd, appelée *l'île de Fuogue*, n'est qu'une grosse montagne qui brûle continuellement; ce volcan rejette, comme les autres, beaucoup de cendres & de pierres, & les Portugais qui ont plusieurs fois tenté

de faire des habitations dans cette île, ont été contraints d'abandonner leur projet par la crainte des effets du volcan. Aux Canaries le pic de Ténériffe, autrement appelé la *montagne de Teide*, qui passe pour être l'une des plus hautes montagnes de la terre, jette du feu, des cendres & de grosses pierres; du sommet coulent des ruisseaux de soufre fondu du côté du sud à travers les neiges; ce soufre se coagule bien-tôt & forme des veines dans la neige, qu'on peut distinguer de fort loin.

En Amérique il y a un très-grand nombre de volcans, & sur-tout dans les montagnes du Pérou & du Mexique; celui d'Aréquipa est un des plus fameux, il cause souvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Carrapa & celui de Malahallo sont, au rapport des Voyageurs, les plus considérables après celui d'Aréquipa; mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoissance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de son voyage au Pérou dans le volume des Mémoires de l'Académie de l'année 1744, fait mention de deux volcans, l'un appelé *Cotopaxi* & l'autre *Pichincha*; le premier est à quelque distance, & l'autre est très-voisin de la ville de Quito; il a même été témoin d'un incendie de Cotopaxi en 1742, & de l'ouverture qui se fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à feu; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne & de produire ainsi des torrens d'eau si abondans, qu'en moins de trois heures ils

inondèrent un pays de 18 lieues d'étendue, & renversèrent tout ce qui se trouva sur leur passage.

Au Mexique il y a plusieurs volcans dont les plus considérables sont Popochampèche & Popocatepec, ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés passa pour aller au Mexique, & il y eut des Espagnols qui montèrent jusqu'au sommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve aussi de ces montagnes de soufre à la Guadeloupe ; à Tercère & dans les autres îles des Açores ; & si on vouloit mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou desquelles il s'élève même des flammes, on pourroit en compter plus de soixante ; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables, auprès desquels on n'ose habiter, & qui rejettent des pierres & des matières minérales à une grande distance.

Ces volcans qui sont en si grand nombre dans les Cordillères, causent, comme je l'ai dit, des tremblemens de terre presque continuels, ce qui empêche qu'on y bâtisse avec de la pierre au-dessus du premier étage, & pour ne pas risquer d'être écrasés, les habitans de ces parties du Pérou ne construisent les étages supérieurs de leurs maisons qu'avec des roseaux & du bois léger. Il y a aussi dans ces montagnes plusieurs précipices & de larges ouvertures dont les parois sont noires & brûlées, comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie, qu'on appelle l'*Abyme ;* ces abymes sont les bouches des anciens volcans qui se sont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à Lima

dont les effets ont été terribles ; la ville de Lima & le port de Callao ont été presqu'entièrement abymés, mais le mal a encore été plus considérable au Callao. La mer a couvert de ses eaux tous les édifices, & par conséquent noyé tous les habitans, il n'est resté qu'une tour ; de vingt-cinq vaisseaux qu'il y avoit dans ce port, il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres, & le reste a été englouti par la mer. A Lima, qui est une très-grande ville, il n'est resté que vingt-sept maisons sur pied, il y a eu un grand nombre de personnes qui ont été écrasées, sur-tout des Moines & des Religieuses, parce que leurs édifices sont plus exhaussés, & qu'ils sont construits de matières plus solides que les autres maisons : ce malheur est arrivé dans le mois d'Octobre 1746 pendant la nuit, la secousse a duré 15 minutes.

Il y avoit autrefois près du port de Pisco au Pérou, une ville célèbre située sur le rivage de la mer, mais elle fut presqu'entièrement ruinée & désolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 Octobre 1682 ; car la mer ayant quitté ses bornes ordinaires, engloutit cette ville malheureuse qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Si l'on consulte les Historiens & les Voyageurs, on y trouvera des relations de plusieurs tremblemens de terre & d'éruption de volcans, dont les effets ont été aussi terribles que ceux que nous venons de rapporter. Posidonius, cité par Strabon dans son premier livre, rapporte qu'il y avoit une ville en Phénicie située auprès de Sidon, qui

fut

fut engloutie par un tremblement de terre, & avec elle le territoire voisin & les deux tiers même de la ville de Sidon, & que cet effet ne se fit pas subitement, de sorte qu'il donna le temps à la plûpart des habitans de fuir; que ce tremblement s'étendit presque par toute la Syrie & jusqu'aux îles Cyclades, & en Eubée où les fontaines d'Aréthuse tarirent tout-à-coup & ne reparurent que plusieurs jours après par de nouvelles sources éloignées des anciennes, & ce tremblement ne cessa pas d'agiter l'île, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, jusqu'à ce que la terre se fut ouverte dans la campagne de Lépante, qu'elle eut rejeté une grande quantité de terre & de matières enflammées. Pline dans son premier livre, *ch. 84*, rapporte que sous le règne de Tibère il arriva un tremblement de terre qui renversa douze villes d'Asie; & dans son second livre, *ch. 83*, il fait mention dans les termes suivans d'un prodige causé par un tremblement de terre: *Factum est semel (quod equidem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni) ingens terrarum portentum Lucio Marco, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi. Namque montes duo inter se concurrerunt, crepitu maximo adsultantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in cœlum exeunte interdiu, spectante è via Æmilia magnâ equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intrà fuerant, exanimata sunt, &c.* Saint Augustin, *lib. II, de Miraculis, cap. 3*, dit, que par un très-grand tremblement de terre il y eut cent villes renversées dans la Lybie. Du temps de Trajan

la ville d'Antioche & une grande partie du pays adjacent furent abymées par un tremblement de terre; & du temps de Juſtinien, en 528, cette ville fut une ſeconde fois détruite par la même cauſe avec plus de 40000 de ſes habitans, & 60 ans après, du temps de S.^t Gregoire, elle eſſuya un troiſième tremblement avec perte de 60000 de ſes habitans.* Du temps de Saladin, en 1182, la plupart des villes de Syrie & du royaume de Jéruſalem furent détruites par la même cauſe. Dans la Pouille & dans la Calabre il eſt arrivé plus de tremblemens de terre qu'en aucune autre partie de l'Europe; du temps du pape Pie II, toutes les égliſes & les palais de Naples furent renverſés, & il y eut près de 30000 perſonnes de tuées, & tous les habitans qui reſtèrent furent obligés de demeurer ſous des tentes juſqu'à ce qu'ils euſſent rétabli leurs maiſons. En 1629 il y eut des tremblemens de terre dans la Pouille, qui firent périr 7000 perſonnes; & en 1638 la ville de Sainte-Euphémie fut engloutie, & il n'eſt reſté en ſa place qu'un lac de fort mauvaiſe odeur; Raguſe & Smyrne furent auſſi preſqu'entièrement détruites. Il y eut en 1692 un tremblement de terre qui s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, en France, & qui ſe fit ſentir principalement ſur les côtes de la mer & auprès des grandes rivières; il ébranla au moins 2600 lieues carrées, il ne dura que deux minutes, le mouvement étoit plus conſidérable dans les montagnes que dans les vallées. *Voyez Ray's Diſcurſes, page 272.* En 1688, le 10^me de juillet, il y eut un tremblement de terre à Smyrne qui

commença par un mouvement d'occident en orient, le château fut renversé d'abord, ses quatre murs s'étant entr'ouverts & enfoncés de 6 pieds dans la mer; ce château, qui étoit un isthme, est à présent une véritable île éloignée de la terre d'environ 100 pas, dans l'endroit où la langue de terre a manqué; les murs qui étoient du couchant au levant sont tombés, ceux qui alloient du nord au sud sont restés sur pied; la ville, qui est à dix milles du château, fut renversée presqu'aussi-tôt; on vit en plusieurs endroits des ouvertures à la terre, on entendit divers bruits souterrains, il y eut de cette manière cinq ou six secousses jusqu'à la nuit, la première dura environ une demi-minute; les vaisseaux qui étoient à la rade furent agités, le terrain de la ville a baissé de deux pieds, il n'est resté qu'environ le quart de la ville, & principalement les maisons qui étoient sur des rochers; on a compté 15 ou 20 mille personnes accablées par ce tremblement de terre. *Voyez l'Hist. de l'Acad. des Sciences, an. 1688.* En 1695 dans un tremblement de terre qui se fit sentir à Boulogne en Italie, on remarqua comme une chose particulière, que les eaux devinrent troubles un jour auparavant. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1696.*

« Il se fit un si grand tremblement de terre à Tercère le 4 mai 1614, qu'il renversa en la ville d'Angra onze « églises & neuf chapelles sans les maisons particulières, & « en la ville de Praya il fut si effroyable, qu'il n'y demeura « presque pas une maison debout; & le 16 juin 1628 il y « eut un si horrible tremblement dans l'île de Saint-Michel, «

» que proche de-là la mer s'ouvrit & fit fortir de fon fein
» en un lieu où il y avoit plus de 150 toifes d'eau, une île
» qui avoit plus d'une lieue & demie de long & plus de 60
toifes de haut. » *Voyez les Voyagès de Mandelflo.* « Il s'en
» étoit fait un autre en 1591 qui commença le 26 de juillet
» & dura dans l'île de Saint-Michel, jufqu'au 12 du mois
» fuivant; Tèrcère & Fayal furent agitées le lendemain avec
» tant de violence, qu'elles paroiffoient tourner, mais ces
» affreufes fecouffes n'y recommencèrent que quatre fois,
» au lieu qu'à Saint-Michel elles ne cefsèrent point un mo-
» ment pendant plus de quinze jours; les infulaires ayant
» abandonné leurs maifons qui tomboient d'elles-mêmes à
» leurs yeux, pafsèrent tout ce temps expofés aux injures de
» l'air. Une ville entière nommée *Villa-franca* fut renverfée
» jufqu'aux fondemens, & la plupart de fes habitans écrafés
» fous les ruines. Dans plufieurs endroits les plaines s'éle-
» vèrent en collines, & dans d'autres quelques montagnes
» s'applanirent ou changèrent de fituation; il fortit de la
» terre une fource d'eau-vive qui coula pendant quatre
» jours & qui parut enfuite fécher tout d'un coup; l'air &
» la mer encore plus agités, retentiffoient d'un bruit qu'on
» auroit pris pour le mugiffement de quantité de bêtes fé-
» roces; plufieurs perfonnes mouroient d'effroi, il n'y eut
» point de vaiffeaux dans les ports mêmes qui ne fouffriffent
» des atteintes dangereufes, & ceux qui étoient à l'ancre ou
» à la voile, à 20 lieues aux environs des îles furent encore
» plus maltraités. Les tremblemens de terre font fréquens
» aux Açores; vingt ans auparavant il en étoit arrivé un dans

l'île de Saint-Michel, qui avoit renversé une montagne « fort haute. » *Voyez Hist. génér. des Voyag. tome I, page 325.*

« Il s'en fit un à Manille au mois de septembre 1627, qui aplanit une des deux montagnes qu'on appelle *Carvallos* « dans la province de Cagayan; en 1645 la troisième partie « de la ville fut ruinée par un pareil accident, & trois cents « personnes y périrent; l'année suivante elle en souffrit « encore un autre: les vieux Indiens, disent qu'ils étoient « autrefois plus terribles, & qu'à cause de cela on ne « bâtissoit les maisons que de bois, ce que font aussi les « Espagnols, depuis le premier étage. «

La quantité de volcans qui se trouvent dans l'île, con- « firme ce qu'on a dit jusqu'à présent; parce qu'en certains « temps ils vomissent des flammes, ébranlent la terre & font « tous ces effets que Pline attribue à ceux d'Italie; c'est-à- « dire, de faire changer de lit aux rivières & retirer les mers « voisines, de remplir de cendres tous les environs, & d'en- « voyer des pierres fort loin avec un bruit semblable à celui « du canon. » *Voyez le Voyage de Gemelli Careri, page 129.*

« L'an 1646 la montagne de l'île de Machian se fendit avec des bruits & un fracas épouvantables, par un terrible « tremblement de terre, accident qui est fort ordinaire en « ces pays-là, il sortit tant de feux par cette fente, qu'ils « consumèrent plusieurs négreries avec les habitans & tout « ce qui y étoit; on voyoit encore l'an 1685, cette pro- « digieuse fente, & apparemment elle subsiste toujours; on « la nommoit l'*ornière de Machian*, parce qu'elle descen- « doit du haut en bas de la montagne comme un chemin «

» qui y auroit été creusé, mais qui de loin ne paroissoit être qu'une ornière. » *Voyez l'Histoire de la Conquête des Moluques, tome III, page 318.*

L'histoire de l'Académie fait mention dans les termes suivans, des tremblemens de terre qui se sont faits en Italie en 1702 & 1703 : « Les tremblemens commencèrent en » Italie au mois d'octobre 1702, & continuèrent jusqu'au » mois de juillet 1703 ; les pays qui en ont le plus souffert, » & qui sont aussi ceux par où ils commencèrent, sont la » ville de Norcia avec ses dépendances dans l'État Ecclé- » siastique & la province de l'Abruse : ces pays sont conti- » gus & situés au pied de l'Apennin du côté du midi.

» Souvent les tremblemens ont été accompagnés de » bruits épouvantables dans l'air, & souvent aussi on a en- » tendu ces bruits sans qu'il y ait eu de tremblemens, le » ciel étant même fort serein. Le tremblement du 2 février » 1703, qui fut le plus violent de tous, fut accompagné, » du moins à Rome, d'une grande sérénité du ciel & d'un » grand calme dans l'air ; il dura à Rome une demi-minute, » & à Aquila, capitale de l'Abruse, trois heures. Il ruina » toute la ville d'Aquila, ensévelit 5000 personnes sous les » ruines, & fit grand ravage dans les environs.

» Communément les balancemens de la terre ont été » du nord au sud, ou à peu près, ce qui a été remarqué » par le mouvement des lampes des églises.

» Il s'est fait dans un champ deux ouvertures, d'où il est » sorti avec violence une grande quantité de pierres qui » l'ont entièrement couvert & rendu stérile ; après les

pierres il s'élança de ces ouvertures deux jets d'eau qui « surpassoient beaucoup en hauteur les arbres de cette « campagne, qui durèrent un quart d'heure & inondèrent « jusqu'aux campagnes voisines ; cette eau est blanchâtre, « semblable à l'eau de savon, & n'a aucun goût. «

Une montagne qui est près de Sigillo, bourg éloigné « d'Aquila de vingt-deux milles, avoit sur son sommet « une plaine assez grande environnée de rochers qui lui « servoient comme de murailles. Depuis le tremblement « du 2 février il s'est fait à la place de cette plaine un « gouffre de largeur inégale, dont le plus grand diamètre « est de 25 toises, & le moindre de 20 : on n'a pu en » trouver le fond, quoiqu'on ait été jusqu'à 300 toises. « Dans le temps que se fit cette ouverture on en vit sortir « des flammes, & ensuite une très-grosse fumée qui dura « trois jours avec quelques interruptions. «

A Gènes le 1er & le 2 juillet 1703 il y eut deux petits « tremblemens, le dernier ne fut senti que par des gens qui « travailloient sur le mole ; en même temps la mer dans le port « s'abaissa de six pieds, en sorte que les galères touchèrent « le fond, & cette basse mer dura près d'un quart d'heure. «

L'eau soufrée qui est dans le chemin de Rome à Tivoli, « s'est diminuée de deux pieds & demi de hauteur, tant « dans le bassin que dans le fossé. En plusieurs endroits de « la plaine appelée le *Testine*, il y avoit des sources & des « ruisseaux d'eau qui formoient des marais impraticables, « tout s'est séché. L'eau du lac appelé l'*Enfer* a diminué « aussi de trois pieds en hauteur ; à la place des anciennes «

sources qui ont tari, il en est sorti de nouvelles environ à une lieue des premières, en sorte qu'il y a apparence que ce sont les mêmes eaux qui ont changé de route. » *Page 10, année 1704.*

Le même tremblement de terre, qui en 1538 forma le *Monte di cenere* auprès de Pouzzol, remplit en même temps le lac Lucrin de pierres, de terres & de cendres; de sorte qu'actuellement ce lac est un terrain marécageux. *Voyez Ray's Discurse, page 12.*

Il y a des tremblemens de terre qui se font sentir au loin dans la mer. M. Shaw rapporte qu'en 1724 étant à bord de la Gazelle, vaisseau Algérien de 50 canons, on sentit trois violentes secousses l'une après l'autre, comme si à chaque fois on avoit jeté d'un endroit fort élevé un poids de 20 ou 30 tonneaux sur le lest, cela arriva dans un endroit de la méditerranée, où il y avoit plus de 200 brasses d'eau; il rapporte aussi que d'autres avoient senti des tremblemens de terre bien plus considérables en d'autres endroits, & un entr'autres à 40 lieues ouest de Lisbonne. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. I, page 303.*

Schouten, en parlant d'un tremblement de terre qui se fit aux îles Moluques, dit que les montagnes furent ébranlées, & que les vaisseaux qui étoient à l'ancre sur 30 & 40 brasses se tourmentèrent comme s'ils se fussent donné des culées sur le rivage, sur des rochers ou sur des bancs. « L'expérience, continue-t-il, nous apprend tous les jours que la même chose arrive en pleine mer où l'on ne trouve point de fond, & que quand la terre tremble,

les

ses vaisseaux viennent tout d'un coup à se tourmenter jusque dans les endroits où la mer étoit tranquille. » *Voy. tom. VI, page 103.* Le Gentil, dans son voyage autour du monde, parle des tremblemens de terre dont il a été témoin, dans les termes suivans : « J'ai, dit-il, fait quelques remarques sur ces tremblemens de terre ; la première est qu'une demi-heure avant que la terre s'agite, tous les animaux paroissent saisis de frayeur, les chevaux hennissent, rompent leurs licols & fuient de l'écurie, les chiens aboient, les oiseaux épouvantés & presque étourdis entrent « dans les maisons, les rats & les souris sortent de leurs trous ; « &c ; la seconde est que les vaisseaux qui sont à l'ancre, sont « agités si violemment, qu'il semble que toutes les parties « dont ils sont composés, vont se désunir, les canons sautent « sur leurs affûts, & les mâts, par cette agitation, rompent « leurs haubans, c'est ce que j'aurois eu de la peine à croire, « si plusieurs témoignages unanimes ne m'en avoient con- « vaincu. Je conçois bien que le fond de la mer est une « continuation de la terre, que si cette terre est agitée, elle « communique son agitation aux eaux qu'elle porte : mais « ce que je ne conçois pas, c'est ce mouvement irrégulier « du vaisseau dont tous les membres & les parties prises sé- « parément participent à cette agitation, comme si tout le « vaisseau faisoit partie de la terre, & qu'il ne nageât pas dans « une matière fluide, son mouvement devroit être tout au « plus semblable à celui qu'il éprouveroit dans une tempête ; « d'ailleurs, dans l'occasion où je parle, la surface de la mer « étoit unie & ses flots n'étoient point élevés, toute l'agitation «

» étoit intérieure, parce que le vent ne se mêla point au
» tremblement de terre. La troisième remarque est que si
» la caverne de la terre où le feu souterrain est renfermé, va,
» du septentrion au midi, & si la ville est pareillement située
» dans sa longueur du septentrion au midi, toutes les maisons
» sont renversées, au lieu que si cette veine ou caverne fait
» son effet en prenant la ville par sa largeur, le tremblement de terre fait moins de ravage, &c. » *Voyez le nouveau voyage autour du monde de M. le Gentil, tome I, page 172 & suiv.*

Il arrive que dans les pays sujets au tremblement de terre, lorsqu'il se fait un nouveau volcan, les tremblemens de terre finissent & ne se font sentir que dans les éruptions violentes du volcan, comme on l'a observé dans l'île Saint-Christophe. *Voyez Phil. Transf. Abr. vol. II, page 392.*

Ces énormes ravages produits par les tremblemens de terre, ont fait croire à quelques Naturalistes, que les montagnes & les inégalités de la surface du globe, n'étoient que le résultat des effets de l'action des feux souterrains, & que toutes les irrégularités que nous remarquons sur la terre, devoient être attribuées à ces secousses violentes & aux bouleversemens qu'elles ont produits; c'est, par exemple, le sentiment de Ray's, il croit que toutes les montagnes ont été formées par des tremblemens de terre ou par l'explosion des volcans, comme le mont di Cenere, l'île nouvelle près de Santorin, &c. mais il n'a pas pris garde que ces petites élevations formées par l'éruption d'un volcan ou par l'action d'un tremblement de terre, ne sont pas intérieurement composées de couches horizontales, comme le sont

toutes les autres montagnes; car en fouillant dans le mont di Cenere on trouve les pierres calcinées, les cendres, les terres brûlées, le mâchefer, les pierres ponces, tous mêlés & confondus comme dans un monceau de décombres. D'ailleurs si les tremblemens de terre & les feux souterrains eussent produit les grandes montagnes de la terre, comme les Cordillères, le mont Taurus, les Alpes, &c. la force prodigieuse qui auroit élevé ces masses énormes auroit en même temps détruit une grande partie de la surface du globe, & l'effet du tremblement auroit été d'une violence inconcevable, puisque les plus fameux tremblemens de terre dont l'histoire fasse mention, n'ont pas eu assez de force pour élever des montagnes, par exemple, il y eut du temps de Valentinien I^{er} un tremblement de terre qui se fit sentir dans tout le monde connu, comme le rapporte Ammian Marcellin, *lib. 26, chap. 14*, & cependant il n'y eut aucune montagne élevée par ce grand tremblement.

Il est cependant vrai qu'en calculant on pourroit trouver qu'un tremblement de terre assez violent pour élever les plus hautes montagnes, ne le seroit pas assez pour déplacer le reste du globe.

Car supposons pour un instant que la chaîne des hautes montagnes qui traverse l'Amérique méridionale depuis la pointe des terres magellaniques jusqu'aux montagnes de la nouvelle Grenade & au golfe de Darien, ait été élevée tout-à-la-fois & produite par un tremblement de terre, & voyons par le calcul l'effet de cette explosion. Cette chaîne de montagnes a environ 1700 lieues de longueur & com-

munément 40 lieues de largeur, y compris les Sierras qui sont des montagnes moins élevées que les Andes: la surface de ce terrain est donc de 68000 lieues carrées; je suppose que l'épaisseur de la matière déplacée par le tremblement, est d'une lieue; c'est-à-dire, que la hauteur moyenne de ces montagnes, prise du sommet jusqu'au pied, ou plutôt jusqu'aux cavernes qui dans cette hypothèse doivent les supporter, n'est que d'une lieue, ce qu'on m'accordera facilement, alors je dis que la force de l'explosion ou du tremblement de terre aura élevé à une lieue de hauteur, une quantité de terre égale à 68000 lieues cubiques: or l'action étant égale à la réaction, cette explosion aura communiqué au reste du globe la même quantité de mouvement; mais le globe entier est de 12310523801 lieues cubiques, dont ôtant 68000 il reste 12310455801 lieues cubiques, dont la quantité de mouvement aura été égale à celle de 68000 lieues cubiques élevées à une lieue: d'où l'on voit que la force qui aura été assez grande pour déplacer 68000 lieues cubiques, & les pousser à une lieue, n'aura pas déplacé d'un pouce le reste du globe.

Il n'y auroit donc pas d'impossibilité absolue à supposer que les montagnes ont été élevées par des tremblemens de terre, si leur composition intérieure aussi-bien que leur forme extérieure, n'étoient pas évidemment l'ouvrage des eaux de la mer. L'intérieur est composé de couches régulières & parallèles, remplies de coquilles; l'extérieur a une figure dont les angles sont par-tout correspondans, est-il croyable que cette composition uniforme & cette

forme régulière aient été produites par des secousses irrégulières & des explosions subites !

Mais comme cette opinion a prévalu chez quelques Physiciens, & qu'il nous paroît que la nature & les effets des tremblemens de terre ne sont pas bien entendus, nous croyons qu'il est nécessaire de donner sur cela quelques idées qui pourront servir à éclaircir cette matière.

La terre ayant subi de grands changemens à sa surface, on trouve même à des profondeurs considérables, des trous, des cavernes, des ruisseaux souterrains & des endroits vides qui se communiquent quelquefois par des fentes & des boyaux. Il y a de deux espèces de cavernes, les premières sont celles qui sont produites par l'action des feux souterrains & des volcans ; l'action du feu soulève, ébranle & jette au loin les matières supérieures, & en même temps elle divise, fend & dérange celles qui sont à côté, & produit ainsi des cavernes, des grottes, des trous & des anfractuosités, mais cela ne se trouve ordinairement qu'aux environs des hautes montagnes où sont les volcans, & ces espèces de cavernes produites par l'action du feu sont plus rares que les cavernes de la seconde espèce, qui sont produites par les eaux. Nous avons vu que les différentes couches qui composent le globe terrestre à sa surface, sont toutes interrompues par des fentes perpendiculaires dont nous expliquerons l'origine dans la suite ; les eaux des pluies & des vapeurs, en descendant par ces fentes perpendiculaires, se rassemblent sur la glaise, & forment des sources & des ruisseaux ; elles

cherchent par leur mouvement naturel toutes les petites cavités & les petits vides, & elles tendent toujours à couler & à s'ouvrir des routes, jusqu'à ce qu'elles trouvent une issue; elles entraînent en même temps les sables, les terres, les graviers & les autres matières qu'elles peuvent diviser, & peu à peu elles se font des chemins; elles forment dans l'intérieur de la terre des espèces de petites tranchées ou de canaux qui leur servent de lit; elles sortent enfin, soit à la surface de la terre, soit dans la mer en forme de fontaines: les matières qu'elles entraînent, laissent des vides dont l'étendue peut être fort considérable, & ces vides forment des grottes & des cavernes dont l'origine est, comme l'on voit, bien différente de celles des cavernes produites par les tremblemens de terre.

Il y a deux espèces de tremblemens de terre, les uns causés par l'action des feux souterrains & par l'explosion des volcans, qui ne se font sentir qu'à de petites distances & dans les temps que les volcans agissent, ou avant qu'ils s'ouvrent; lorsque les matières qui forment les feux souterrains, viennent à fermenter, à s'échauffer & à s'enflammer, le feu fait effort de tous côtés & s'il ne trouve pas naturellement des issues, il soulève la terre & se fait un passage en la rejetant, ce qui produit un volcan dont les effets se répètent & durent à proportion de la quantité des matières inflammables. Si la quantité des matières qui s'enflamment, est peu considérable, il peut arriver un soulèvement & une commotion, un tremblement de terre, sans que pour cela il se forme un volcan; l'air

produit & raréfié par le feu souterrain, peut aussi trouver de petites issues par où il s'échappera, & dans ce cas il n'y aura encore qu'un tremblement sans éruption & sans volcan, mais lorsque la matière enflammée est en grande quantité, & qu'elle est resserrée par des matières solides & compactes, alors il y a commotion & volcan, mais toutes ces commotions ne sont que la première espèce des tremblemens de terre, & elles ne peuvent ébranler qu'un petit espace. Une éruption très-violente de l'Etna causera, par exemple, un tremblement de terre dans toute l'île de Sicile, mais il ne s'étendra jamais à des distances de 3 ou 400 lieues. Lorsque dans le mont Vésuve il s'est formé quelques nouvelles bouches à feu, il s'est fait en même temps des tremblemens de terre à Naples & dans le voisinage du volcan; mais ces tremblemens n'ont jamais ébranlé les Alpes, & ne se sont pas communiqués en France ou aux autres pays éloignés du Vésuve; ainsi les tremblemens de terre produits par l'action des volcans, sont bornés à un petit espace, c'est proprement l'effet de la réaction du feu, & ils ébranlent la terre, comme l'explosion d'un magasin à poudre produit une secousse & un tremblement sensible à plusieurs lieues de distance.

Mais il y a une autre espèce de tremblement de terre bien différente pour les effets & peut-être pour les causes, ce sont les tremblemens qui se font sentir à de grandes distances, & qui ébranlent une longue suite de terrain sans qu'il paroisse aucun nouveau volcan ni aucune éruption. On a des exemples de tremblemens qui se sont fait sentir

en même temps en Angleterre, en France, en Allemagne & jusqu'en Hongrie ; ces tremblemens s'étendent toujours beaucoup plus en longeur qu'en largeur, ils ébranlent une bande ou une zone de terrain avec plus ou moins de violence en différens endroits, ils sont presque toujours accompagnés d'un bruit sourd, semblable à celui d'une grosse voiture qui rouleroit avec rapidité.

Pour bien entendre quelles peuvent être les causes de cette espèce de tremblement, il faut se souvenir que toutes les matières inflammables & capables d'explosion, produisent, comme la poudre, par l'inflammation, une grande quantité d'air ; que cet air produit par le feu est dans l'état d'une très-grande raréfaction, & que par l'état de compression où il se trouve dans le sein de la terre, il doit produire des effets très-violens. Supposons donc qu'à une profondeur très-considérable, comme à cent ou deux cents toises, il se trouve des pyrites & d'autres matières sulfureuses, & que par la fermentation produite par la filtration des eaux ou par d'autres causes elles viennent à s'enflammer, & voyons ce qui doit arriver ; d'abord ces matières ne sont pas disposées régulièrement par couches horizontales, comme le sont les matières anciennes qui ont été formées par le sédiment des eaux, elles sont au contraire dans les fentes perpendiculaires, dans les cavernes au pied de ces fentes & dans les autres endroits où les eaux peuvent agir & pénétrer. Ces matières venant à s'enflammer, produiront une grande quantité d'air, dont le ressort comprimé dans un petit espace, comme celui d'une caverne,

caverne, non-seulement ébranlera le terrain supérieur, mais cherchera des routes pour s'échapper & se mettre en liberté. Les routes qui se présentent, sont les cavernes & les tranchées formées par les eaux & par les ruisseaux souterrains; l'air raréfié se précipitera avec violence dans tous ces passages qui lui sont ouverts, & il formera un vent furieux dans ces routes souterraines, dont le bruit se fera entendre à la surface de la terre, & en accompagnera l'ébranlement & les secousses; ce vent souterrain produit par le feu s'étendra tout aussi loin que les cavités ou tranchées souterraines, & causera un tremblement plus ou moins violent à mesure qu'il s'éloignera du foyer & qu'il trouvera des passages plus ou moins étroits; ce mouvement se faisant en longueur, l'ébranlement se fera de même, & le tremblement se fera sentir dans une longue zone de terrain; cet air ne produira aucune éruption, aucun volcan, parce qu'il aura trouvé assez d'espace pour s'étendre, ou bien parce qu'il aura trouvé des issues & qu'il sera sorti en forme de vent & de vapeur; & quand même on ne voudroit pas convenir qu'il existe en effet des routes souterraines par lesquelles cet air & ces vapeurs souterraines peuvent passer, on conçoit bien que dans le lieu même où se fait la première explosion, le terrain étant soulevé à une hauteur considerable, il est nécessaire que celui qui avoisine ce lieu, se divise & se fende horizontalement pour suivre le mouvement du premier, ce qui suffit pour faire des routes qui de proche en proche peuvent communiquer le mouvement à une

très-grande distance; cette explication s'accorde avec tous les phénomènes. Ce n'est pas dans le même instant ni à la même heure qu'un tremblement de terre se fait sentir en deux endroits distans, par exemple, de cent ou de deux cents lieues; il n'y a point de feu ni d'éruption au dehors par ces tremblemens qui s'étendent au loin, & le bruit qui les accompagne presque toujours, marque le mouvement progressif de ce vent souterrain. On peut encore confirmer ce que nous venons de dire, en le liant avec d'autres faits; on sait que les mines exhalent des vapeurs, indépendamment des vents produits par le courant des eaux, on y remarque souvent des courans d'un air mal-sain & de vapeurs suffocantes; on sait aussi qu'il y a sur la terre des trous, des abymes, des lacs profonds qui produisent des vents, comme le lac de Boleslaw en Bohème, dont nous avons parlé.

Tout ceci bien entendu, je ne vois pas trop comment on peut croire que les tremblemens de terre ont pu produire des montagnes, puisque la cause même de ces tremblemens sont des matières minérales & sulfureuses qui ne se trouvent ordinairement que dans les fentes perpendiculaires des montagnes, & dans les autres cavités de la terre, dont le plus grand nombre a été produit par les eaux; que ces matières en s'enflammant ne produisent qu'une explosion momentanée & des vents violens qui suivent les routes souterraines des eaux; que la durée des tremblemens n'est en effet que momentanée à la surface de la terre, & que par conséquent leur cause

n'est qu'une explosion & non pas un incendie durable, & qu'enfin ces tremblemens qui ébranlent un grand espace, & qui s'étendent à des distances très-considérables, bien-loin d'élever des chaînes de montagnes, ne soulèvent pas la terre d'une quantité sensible & ne produisent pas la plus petite colline dans toute la longueur de leur cours.

Les tremblemens de terre sont à la vérité bien plus fréquens dans les endroits où sont les volcans, qu'ailleurs, comme en Sicile & à Naples; on sait par les observations faites en différens temps, que les plus violens tremblemens de terre arrivent dans le temps des grandes éruptions des volcans; mais ces tremblemens ne sont pas ceux qui s'étendent le plus loin, & ils ne pourroient jamais produire une chaîne de montagnes.

On a quelquefois observé que les matières rejetées de l'Etna, après avoir été refroidies pendant plusieurs années, & ensuite humectées par l'eau des pluies, se sont ralumées & ont jeté des flammes avec une explosion assez violente, qui produisoit même une espèce de petit tremblement.

En 1669, dans une furieuse éruption de l'Etna, qui commença le 11 mars, le sommet de la montagne baissa considérablement, comme tous ceux qui avoient vu cette montagne avant cette éruption, s'en aperçurent. *Voyez Transf. Phil. Ab. vol. II, p. 387*, ce qui prouve que le feu du volcan vient plutôt du sommet que de la profondeur intérieure de la montagne. Borelli est du même sentiment, & il dit précisément « que le feu des volcans ne vient pas du centre ni du pied de la montagne, mais qu'au contraire «

« il sort du sommet & ne s'allume qu'à une très-petite profondeur. » *Voyez Borelli, de Incendiis montis Ætnæ.*

Le mont Vésuve a souvent rejeté dans ses éruptions, une grande quantité d'eau bouillante; M. Ray's, dont le sentiment est que le feu des volcans vient d'une très-grande profondeur, dit que c'est de l'eau de la mer qui communique aux cavernes intérieures du pied de cette montagne; il en donne pour preuve la sécheresse & l'aridité du sommet du Vésuve, & le mouvement de la mer, qui dans le temps de ces violentes éruptions, s'éloigne des côtes; & diminue au point d'avoir laissé quelquefois à sec le port de Naples; mais quand ces faits seroient bien certains, ils ne prouveroient pas d'une manière solide que le feu des volcans vient d'une grande profondeur; car l'eau qu'ils rejettent est certainement l'eau des pluies qui pénètre par les fentes, & qui se ramasse dans les cavités de la montagne: on voit découler des eaux vives & des ruisseaux du sommet des volcans, comme il en découle des autres montagnes élevées; & comme elles sont creuses & qu'elles ont été plus ébranlées que les autres montagnes, il n'est pas étonnant que les eaux se ramassent dans les cavernes qu'elles contiennent dans leur intérieur, & que ces eaux soient rejetées dans le temps des éruptions avec les autres matières; à l'égard du mouvement de la mer, il provient uniquement de la secousse communiquée aux eaux par l'explosion, ce qui doit les faire affluer ou refluer, suivant les différentes circonstances.

Les matières que rejettent les volcans, sortent le plus

souvent sous la forme d'un torrent de minéraux fondus, qui inonde tous les environs de ces montagnes; ces fleuves de matières liquéfiées s'étendent même à des distances considérables, & en se refroidissant, ces matières qui sont en fusion, forment des couches horizontales ou inclinées, qui pour la position sont semblables aux couches formées par les sédimens des eaux; mais il est fort aisé de distinguer ces couches produites par l'expansion des matières rejetées des volcans, de celles qui ont pour origine les sédimens de la mer, 1.° parce que ces couches ne sont pas d'égale épaisseur par-tout; 2.° parce qu'elles ne contiennent que des matières qu'on reconnoît évidemment avoir été calcinées, vitrifiées ou fondues; 3.° parce qu'elles ne s'étendent pas à une grande distance. Comme il y a au Pérou un grand nombre de volcans, & que le pied de la plupart des montagnes des Cordillères est recouvert de ces matières rejetées par ces volcans, il n'est pas étonnant qu'on ne trouve pas de coquilles marines dans ces couches de terre, elles ont été calcinées & détruites par l'action du feu, mais je suis persuadé que si l'on creusoit dans la terre argileuse qui, selon M. Bouguer, est la terre ordinaire de la vallée de Quito, on y trouveroit des coquilles, comme l'on en trouve par-tout ailleurs; en supposant que cette terre soit vraiment de l'argile, & qu'elle ne soit pas, comme celle qui est au pied des montagnes, un terrain formé par les matières rejetées des volcans.

On a souvent demandé pourquoi les volcans se trouvent tous dans les hautes montagnes! je crois avoir satisfait en

partie à cette question dans le discours précédent, mais comme je ne suis pas entré dans un assez grand détail, j'ai cru que je ne devois pas finir cet article sans développer davantage ce que j'ai dit sur ce sujet.

Les pics ou les pointes des montagnes étoient autrefois recouvertes & environnées de sables & de terres que les eaux pluviales ont entraînés dans les vallées, il n'est resté que les rochers & les pierres qui formoient le noyau de la montagne; ce noyau se trouvant à découvert & déchaussé jusqu'au pied, aura encore été dégradé par les injures de l'air, la gelée en aura détaché de grosses & de petites parties qui auront roulé au bas, en même temps elle aura fait fendre plusieurs rochers au sommet de la montagne; ceux qui forment la base de ce sommet se trouvant découverts, & n'étant plus appuyés par les terres qui les environnoient, auront un peu cédé; & en s'écartant les uns des autres ils auront formé de petits intervalles; cet ébranlement des rochers inférieurs n'aura pu se faire sans communiquer aux rochers supérieurs un mouvement plus grand, ils se seront fendus ou écartés les uns des autres. Il se sera donc formé dans ce noyau de montagne une infinité de petites & de grandes fentes perpendiculaires, depuis le sommet jusqu'à la base des rochers inférieurs: les pluies auront pénétré dans toutes ces fentes & elles auront détaché dans l'intérieur de la montagne toutes les parties minérales & toutes les autres matières qu'elles auront pu enlever ou dissoudre; elles auront formé des pyrites, des soufres & d'autres matières combustibles, & lorsque par succession

des temps ces matières se seront accumulées en grande quantité, elles auront fermenté, & en s'enflammant elles auront produit les explosions & les autres effets des volcans. Peut-être aussi y avoit-il dans l'intérieur de la montagne des amas de ces matières minérales déja formées avant que les pluies pussent y pénétrer; dès qu'il se sera fait des ouvertures & des fentes qui auront donné passage à l'eau & à l'air, ces matières se seront enflammées & auront formé un volcan: aucun de ces mouvemens ne pouvant se faire dans les plaines, puisque tout est en repos & que rien ne peut se déplacer, il n'est pas surprenant qu'il n'y ait aucun volcan dans les plaines, & qu'ils se trouvent tous en effet dans les hautes montagnes.

Lorsqu'on a ouvert des minières de charbon de terre, que l'on trouve ordinairement dans l'argile à une profondeur considérable, il est arrivé quelquefois que le feu s'est mis à ces matières, il y a même des mines de charbon en Écosse, en Flandre, &c. qui brûlent continuellement depuis plusieurs années: la communication de l'air suffit pour produire cet effet, mais ces feux qui se sont allumés dans ces mines, ne produisent que de légères explosions, & ils ne forment pas des volcans, parce que tout étant solide & plein dans ces endroits, le feu ne peut pas être excité, comme celui des volcans dans lesquels il y a des cavités & des vides où l'air pénètre, ce qui doit nécessairement étendre l'embrasement & peut augmenter l'action du feu au point où nous la voyons lorsqu'elle produit les terribles effets dont nous avons parlé.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVII.

Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.

LES Isles nouvelles se forment de deux façons, ou subitement par l'action des feux souterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens Historiens & les voyageurs modernes rapportent à ce sujet des faits, de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son temps l'île de Thérasie * parut tout d'un coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autrefois il y eut treize îles dans la mer méditerranée, qui sortirent en même temps du fond des eaux, & que Rhodes & Délos sont les principales de ces treize îles nouvelles; mais il paroît par ce qu'il en dit, & par ce qu'en disent aussi Ammian Marcellin, Philon, &c. que ces treize îles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une explosion souterraine: elles étoient auparavant cachées sous les eaux, & la

* Aujourd'hui Santorin.

mer

mer en s'abaissant a laissé, disent-ils, ces îles à découvert; Délos avoit même le nom de *Pelagia*, comme ayant autrefois appartenue à la mer. Nous ne savons donc pas si l'on doit attribuer l'origine de ces treize îles nouvelles à l'action des feux souterrains ou à quelqu'autre cause qui auroit produit un abaissement & une diminution des eaux dans la mer méditerranée; mais Pline rapporte que l'île d'Hiéra près de Thérasie, a été formée de masses ferrugineuses & de terres lancées du fond de la mer; & dans le *chap. 89,* il parle de plusieurs autres îles formées de la même façon, nous avons sur tout cela des faits plus certains & plus nouveaux.

Le 23 mai 1707, au lever du Soleil on vit de cette même île de Thérasie ou de Santorin à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant, quelques gens curieux y allèrent & trouvèrent que cet écueil, qui étoit sorti du fond de la mer, augmentoit sous leurs pieds; & ils en rapportèrent de la pierre ponce & des huîtres que le rocher qui s'étoit élevé du fond de la mer, tenoit encore attachées à sa surface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naissance de cet écueil: cette nouvelle île augmenta considérablement jusqu'au 14 juin, sans accident, & elle avoit alors un demi-mille de tour & 20 à 30 pieds de hauteur; la terre étoit blanche & tenoit un peu de l'argile, mais après cela la mer se troubla de plus en plus, il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'île de Santorin, & le 16 juillet on vit 17 ou 18 rochers sortir à la fois du fond de la mer,

ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois, & des flammes qui s'élevoient de la nouvelle île; elle augmentoit toujours en circuit & en hauteur, & les explosions lançoient toujours des rochers & des pierres à plus de sept milles de distance. L'île de Santorin elle-même a passé chez les Anciens pour une production nouvelle, & en 726, 1427 & 1573 elle a reçu des accroissemens, & il s'est formé de petites îles auprès de Santorin. *Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 23 & suiv.* Le même volcan, qui du temps de Sénèque a formé l'île de Santorin, a produit du temps de Pline celle d'Hiéra ou de Volcanelle, & de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit auprès de l'île de Tercère un feu assez considérable s'élever de la mer; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur, ils aperçurent le 19 du même mois une île qui n'étoit que feu & fumée, avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même temps un tremblement de terre qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, sur-tout autour de la nouvelle île; ces pierres ponces voyagent, & on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. *Voy. Transf. Phil. Abr. vol. VI, part. 2, p. 154.* L'histoire de l'Académie, *année 1721,* dit à l'occasion de cet évènement, qu'après un tremblement de terre

dans l'île de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette île & la Tercère un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils, *page 26.* Dans le volume de l'année suivante 1722, on trouve le détail qui suit.

« M. de l'Isle a fait savoir à l'Académie plusieurs particularités de la nouvelle île entre les Açores, dont nous « n'avions dit qu'un mot en 1721, *p. 26*, il les avoit tirées « d'une lettre de M. de Montagnac Consul à Lisbonne. «

Un vaisseau où il étoit, mouilla le 18 septembre 1721, « devant la forteresse de la ville de Saint-Michel, qui est « dans l'île du même nom, & voici ce qu'on apprit d'un « pilote du port. «

La nuit du 7 au 8 décembre 1720, il y eut un grand « tremblement de terre dans la Tercère & dans Saint-Mi- « chel, distantes l'une de l'autre de 28 lieues, & l'île neuve « sortit: on remarqua en même temps que la pointe de l'île « de Pic, qui en étoit à 30 lieues & qui auparavant jetoit du « feu, s'étoit affaissée & n'en jetoit plus; mais l'île neuve « jetoit continuellement une grosse fumée, & effectivement « elle fut vûe du vaisseau où étoit M. de Montagnac, tant « qu'il en fut à portée. Le pilote assura qu'il avoit fait dans « une chaloupe le tour de l'île en l'approchant le plus qu'il « avoit pu. Du côté du sud il jeta la sonde & fila 60 brasses « sans trouver fond; du côté de l'ouest il trouva les eaux « fort changées, elles étoient d'un blanc bleu & verd, qui « sembloit du bas-fond, & qui s'étendoit à deux tiers de « lieue, elles paroissoient vouloir bouillir; au nord-ouest, «

» qui étoit l'endroit d'où sortoit la fumée, il trouva 15
» brasses d'eau fond de gros sable; il jeta une pierre à la
» mer, & il vit à l'endroit où elle étoit tombée, l'eau
» bouillir & sauter en l'air avec impétuosité; le fond étoit
» si chaud qu'il fondit deux fois de suite le suif qui étoit
» au bout du plomb; le pilote observa encore de ce
» côté-là que la fumée sortoit d'un petit lac borné d'une
» dune de sable; l'île est à peu près ronde & assez haute
» pour être aperçue de 7 à 8 lieues dans un temps clair.
» On a appris depuis par une lettre de M. Adrien
» Consul de la Nation françoise dans l'île de Saint-Michel,
» en date du mois de mars 1722, que l'île neuve avoit
» considérablement diminuée, & qu'elle étoit presque à
» fleur d'eau, de sorte qu'il n'y avoit pas d'apparence
qu'elle subsistât encore long-temps. » *Page 12.*

On est donc assuré par ces faits & par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci, qu'au-dessous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre, agissent & font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive, sont des espèces de volcans qu'on pourroit appeler *soumarins,* lesquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action & le peu de fréquence de leurs effets, car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage, l'eau doit y pénétrer & l'éteindre: l'île nouvelle laisse nécessairement un vide que l'eau doit remplir, & cette nouvelle terre, qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin, doit ressembler en tout au *Monte di Cenere,* & aux

autres éminences que les volcans terrestres ont formées, en plusieurs endroits; or dans le temps du déplacement causé par la violence de l'explosion, & pendant ce mouvement, l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides, & elle aura éteint pour un temps ce feu souterrain. C'est apparemment par cette raison que ces volcans soumarins agissent plus rarement que les volcans ordinaires, quoique les causes de tous les deux soient les mêmes, & que les matières qui produisent & nourrissent ces feux souterrains, puissent se trouver sous les terres couvertes par la mer en aussi grande quantité que sous les terres qui sont à découvert.

Ce sont ces mêmes feux souterrains ou soumarins, qui sont la cause de toutes ces ébullitions des eaux de la mer, que les Voyageurs ont remarquées en plusieurs endroits, & des trombes dont nous avons parlé; ils produisent aussi des orages & des tremblemens qui ne sont pas moins sensibles sur la mer que sur la terre. Ces îles qui ont été formées par ces volcans soumarins, sont ordinairement composées de pierres ponces & de rocher calcinés, & ces volcans produisent, comme ceux de la terre, des tremblemens & des commotions très-violentes.

On a aussi vu souvent des feux s'élever de la surface des eaux; Pline nous dit que le lac de Thrasimène a paru enflammé sur toute sa surface. Agricola rapporte que lorsqu'on jette une pierre dans le lac de Denstat en Thuringe, il semble, lorsqu'elle descend dans l'eau que ce soit un trait de feu.

Enfin la quantité de pierres ponces que les Voyageurs nous assurent avoir rencontrées dans plusieurs endroits de l'océan & de la méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans semblables à ceux que nous connoissons, & qui ne diffèrent, ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des explosions, mais seulement par la rareté & par le peu de continuité de leurs effets; tout, jusqu'aux volcans, se trouve au fond des mers comme à la surface de la terre.

Si même on y fait attention, l'on trouvera plusieurs rapports entre les volcans de terre & les volcans de mer; les uns & les autres ne se trouvent que dans les sommets des montagnes. Les îles des Açores & celles de l'Archipel ne sont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au-dessus de l'eau, & les autres sont au-dessous. On voit par la relation de la nouvelle île des Açores, que l'endroit d'où sortoit la fumée n'étoit qu'à 15 brasses de profondeur sous l'eau, ce qui étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'océan, prouve que cet endroit même est un sommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrain de la nouvelle île auprès de Santorin, il n'étoit pas à une grande profondeur sous les eaux, puisqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît aussi que ces volcans de mer ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications souterraines, puisque le sommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'île de Pic, s'abaissa lorsque la nouvelle île des Açores s'éleva. On doit encore observer que ces

nouvelles îles ne paroissent jamais qu'auprès des anciennes, & qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en soit élevé de nouvelles dans les hautes mers : on doit donc regarder le terrain où elles sont, comme une continuation de celui des îles voisines, & lorsque ces îles ont des volcans, il n'est pas étonnant que le terrain qui en est voisin, contienne des matières propres à en former, & que ces matières viennent à s'enflammer, soit par la seule fermentation, soit par l'action des vents souterrains.

Au reste les îles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre sont en petit nombre, & ces évènemens sont rares ; mais il y a un nombre infini d'îles nouvelles produites par les limons, les sables & les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent & transportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il se forme des amas de terre & des bancs de sable dont l'étendue devient souvent assez considérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer, en se retirant & en s'éloignant de certaines côtes, laisse à découvert les parties les plus élevées du fond, ce qui forme autant d'îles nouvelles, & de même en s'étendant sur de certaines plages, elle en couvre les parties les plus basses & laisse paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu surmonter, ce qui fait encore autant d'îles, & on remarque en conséquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers, & qu'elles sont presque toutes dans le voisinage des continens où la mer les a formées, soit en s'éloignant, soit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau & le feu, dont la nature eſt ſi différente & même ſi contraire, produiſent donc des effets ſemblables, ou du moins qui nous paroiſſent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes ſe reſſemblent au point de s'y méprendre, comme le criſtal & le verre, l'antimoine naturel & l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, & celles qu'on fait artificiellement par la fuſion, &c. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau & le feu produiſent, qui ſont aſſez ſemblables pour qu'on ait de la peine à les diſtinguer. L'eau, comme on l'a vu, a produit les montagnes & formé la plupart des îles, le feu a élevé quelques collines & quelques îles; il en eſt de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, &c. les unes ont pour origine les feux ſouterrains, & les autres les eaux, tant ſouterraines que ſuperficielles.

Les cavernes ſe trouvent dans les montagnes, & peu ou point du tout dans les plaines, il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel & dans pluſieurs autres autres îles, & cela, parce que les îles ne ſont en général, que des deſſus de montagnes; les cavernes ſe forment, comme les précipices, par l'affaiſſement des rochers, ou, comme les abymes, par l'action du feu; car pour faire d'un précipice ou d'un abyme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés & faiſant voûte par deſſus, ce qui doit arriver très-ſouvent lorſqu'ils viennent à être ébranlés & déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes cauſes qui produiſent les ouvertures,

les

les ébranlemens & les affaissemens des terres, & ces causes sont les explosions des volcans, l'action des vapeurs souterraines & les tremblemens de terre; car ils font des bouleversemens & des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes, des trous, des ouvertures & des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint Patrice en Irlande, n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse, il en est de même de la grotte du Chien en Italie, & de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-guazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre il y a une grande caverne fort considérable, & beaucoup plus grande que la fameuse caverne de Bauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (Mylord Comte de Morton) que cette grande caverne, appelée *Devel's-hole*, présente d'abord une ouverture fort considérable, comme celle d'une très-grande porte d'église; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau, qu'en avançant, la voûte de la caverne se rabaisse si fort qu'en un certain endroit on est obligé pour continuer sa route, de se mettre sur l'eau du ruisseau dans des baquets fort plats, où on se couche pour passer sous la voûte de la caverne, qui est abaissée dans cet endroit au point que l'eau touche presque à la voûte, mais après avoir passé cet endroit la voûte se relève & on voyage encore sur la rivière jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau & touche à la superficie de l'eau, & c'est-là le fond de la caverne & la

source du ruisseau qui en sort ; il grossit considérablement dans de certains temps, & il amène & amoncelle beaucoup de sable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-sac dont la direction est différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole il y a une caverne auprès de Potpéchio, qui est fort spacieuse, & dans laquelle on trouve un grand lac souterrain. Près d'Adelsperg il y a une caverne dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, & où on trouve des précipices très-profonds. *Voy. Act. erud. Lipf. anno 1689, pag. 558.* Il y a aussi de grandes cavernes & de belles grottes sous les montagnes de Mendipp en Galles ; on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, & des chênes enterrés à 15 brasses de profondeur. Dans la province de Glocester il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole*, au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 brasses de profondeur, on y trouve aussi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de Devel's-hole & les autres dont il sort de grosses fontaines ou des ruisseaux, ont été creusées & formées par les eaux qui ont emporté les sables & les matières divisées qu'on trouve entre les rochers, & les pierres ; & on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens & aux tremblemens de terre.

Une des plus singulières & des plus grandes cavernes que l'on connoisse, est celle d'Antiparos, dont M. de

Tournefort nous a donné une ample deſcription : On trouve d'abord une caverne ruſtique d'environ trente pas de largeur, partagée par quelques piliers naturels, entre les deux piliers qui ſont ſur la droite il y a un terrain en pente douce, & enſuite juſqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur, c'eſt le paſſage pour aller à la grotte ou caverne intérieure, & ce paſſage n'eſt qu'un trou fort obſcur, par lequel on ne ſauroit entrer qu'en ſe baiſſant, & au ſecours des flambeaux ; on deſcend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée, on ſe coule dans un autre bien plus effroyable, dont les bords ſont fort gliſſans, & qui répondent ſur la gauche à des abymes profonds. On place ſur les bords de ces gouffres une échelle, au moyen de laquelle on franchit, en tremblant, un rocher tout-à-fait coupé à plomb, on continue à gliſſer par des endroits un peu moins dangereux ; mais dans le temps qu'on ſe croit en pays praticable, le pas le plus affreux vous arrête tout court, & on s'y caſſeroit la tête, ſi on n'étoit averti ou arrêté par ſes guides ; pour le franchir il faut ſe couler ſur le dos le long d'un gros rocher, & deſcendre une échelle qu'il faut y porter exprès ; quand on eſt arrivé au bas de l'échelle, on ſe roule quelque temps encore ſur des rochers, & enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cents braſſes de profondeur depuis la ſurface de la terre ; la grotte paroît avoir quarante braſſes de hauteur, ſur cinquante de large ; elle eſt remplie de

belles & grandes stalactites de différentes formes, tant au-dessus de la voûte que sur le terrain d'en-bas. *Voyez le Voyage du Levant, page 188 & suivantes.*

Dans la partie de la Grèce appelée Livadie (*Achaia* des anciens) il y a une grande caverne dans une montagne qui étoit autrefois fort fameuse par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadia & la mer voisine qui, dans l'endroit le plus près, en est à quatre milles; il y a quarante passages souterrains à travers le rocher sous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent. *Voyez Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 179.*

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produisent du soufre, dans toutes les contrées qui sont sujettes aux tremblemens de terre, il y a des cavernes; le terrain de la plupart des îles de l'Archipel, est caverneux presque par-tout; celui des îles de l'océan indien, principalement celui des îles Moluques, ne paroît être soutenu que sur des voûtes & des concavités: celui des îles Açores, celui des îles Canaries, celui des îles du cap Verd, & en général le terrain de presque toutes les petites îles, est à l'intérieur creux & caverneux en plusieurs endroits, parce que ces îles ne sont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes, où il s'est fait des éboulemens considérables, soit par l'action des volcans, soit par celle des eaux, des gelées & des autres injures de l'air. Dans les Cordillères, où il y a plusieurs volcans & où les tremblemens de terre sont fréquens, il y a aussi un grand nombre de

cavernes, de même que dans le volcan de l'île de Banda, dans le mont Ararat qui eſt un ancien volcan, &c.

Le fameux labyrinthe de l'île de Candie, n'eſt pas l'ouvrage de la Nature toute ſeule; M. de Tournefort aſſure que les hommes y ont beaucoup travaillé, & on doit croire que cette caverne n'eſt pas la ſeule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles en fouillant les mines & les carrières, & lorſqu'elles ſont abandonnées pendant un très-long eſpace de temps, il n'eſt pas fort aiſé de reconnoître ſi ces excavations ont été produites par la Nature ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui ſont d'une étendue très-conſidérable, celle de Maſtricht par exemple, où l'on dit que 50000 perſonnes peuvent ſe refugier, & qui eſt ſoutenue par plus de mille piliers qui ont vingt ou vingt-quatre pieds de hauteur; l'épaiſſeur de terre & de rocher qui eſt au-deſſus, eſt de plus de vingt-cinq braſſes; il y a dans pluſieurs endroits de cette carrière de l'eau & de petits étangs où on peut abreuver du bétail, &c. *Voyez Tranſ. Phil. Abr. vol. II, page 463.* Les mines de ſel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci; il y a ordinairement de vaſtes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail; d'ailleurs les ouvrages des hommes, quelques grands qu'ils puiſſent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'Hiſtoire de la Nature.

Les volcans & les eaux qui produiſent les cavernes à

l'intérieur, forment aussi à l'extérieur des fentes, des précipices & des abymes. A Cajéta en Italie il y a une montagne, qui autrefois a été séparée par un tremblement de terre, de façon qu'il semble que la division en a été faite par la main des hommes, nous avons déjà parlé de l'ornière de l'île de Machian, de l'abyme du mont Ararat, de la porte des Cordillères & de celle des Thermopyles, &c. nous pouvons y ajouter la porte de la montagne des Troglodités en Arabie, celle des Échelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, & que Victor-Amédée a fait achever; les eaux produisent, aussi-bien que les feux souterrains, des affaissemens de terre considérables, des éboulemens, des chûtes de rochers, des renversemens de montagnes dont nous pouvons donner plusieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie de la montagne de » Diableret en Valais tomba subitement & tout-à-la-fois » entre deux & trois heures après midi, le ciel étant fort » serein, elle étoit de figure conique; elle renversa cin- » quante-cinq cabanes de paysans, écrasa quinze personnes » & plus de cent bœufs & vaches & beaucoup plus de menu » bétail, & couvrit de ces débris une bonne lieue carrée; il » y eut une profonde obscurité causée par la poussière, les » tas de pierres amassés en bas sont hauts de plus de trente » perches, qui sont apparemment des perches du Rhin de » dix pieds; ces amas ont arrêté des eaux qui forment de » nouveaux lacs fort profonds, il n'y a dans tout cela nul » vestige de matière bitumineuse, ni de soufre, ni de chaux » cuite, ni par conséquent de feu souterrain, apparemment

la base de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même, & réduite en poussière. » *Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1715, page 4.*

On a un exemple remarquable de ces affaissemens dans la province de Kent auprès de Folkstone, les collines des environs ont baissé de distance en distance par un mouvement insensible & sans aucun tremblement de terre. Ces collines sont à l'intérieur de rochers de pierre & de craie, par cet affaissement elles ont jeté dans la mer des rochers & des terres qui en étoient voisines; on peut voir la relation de ce fait bien attesté dans les *Transactions Philosoph. Abreg. volume IV, page 250.*

En 1618 la ville de Pleurs en Valteline fut enterrée sous les rochers, au pied desquels elle étoit située. En 1678 il y eut une grande inondation en Gascogne, causée par l'affaissement de quelques morceaux de montagne dans les Pyrénées, qui firent sortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes souterraines de ces montagnes. En 1680 il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit aussi pour cause l'affaissement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aisément la cause de tous ces effets; on sait qu'il y a des eaux souterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu à peu les sables & les terres à travers lesquelles elles passent, & par conséquent elles peuvent détruire peu à peu la couche de terre sur laquelle porte une montagne; & cette couche de terre qui lui sert de base, venant à manquer plus tôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne

ſe renverſe, ou ſi cette baſe manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaiſſe ſans ſe renverſer.

Après avoir parlé des affaiſſemens, des éboulemens & de tout ce qui n'arrive, pour ainſi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas paſſer ſous ſilence une choſe qui eſt plus générale, plus ordinaire & plus ancienne, ce ſont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes ſont ſenſibles & aiſées à reconnoître, non-ſeulement dans les rochers, dans les carrières de marbre & de pierre, mais encore dans les argiles & dans les terres de toute eſpèce qui n'ont pas été remuées, & on peut les obſerver dans toutes les coupes un peu profondes des terrains, & dans toutes les cavernes & les excavations; je les appelle fentes perpendiculaires, parce que ce n'eſt jamais que par accident lorſqu'elles ſont obliques, comme les couches horizontales ne ſont inclinées que par accident. Woodward & Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuſe, & ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, & aucun Auteur n'en a expliqué l'origine; cependant il eſt viſible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le diſcours précédent, par le deſſéchement des matières qui compoſent les couches horizontales; de quelque manière que ce deſſéchement ſoit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires; les matières qui compoſent les couches, n'ont pas pû diminuer de volume, ſans ſe fendre de diſtance en diſtance dans une direction

direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant ſous ce nom de fentes perpendiculaires toutes les ſéparations naturelles des rochers, ſoit qu'ils ſe trouvent dans leur poſition originaire, ſoit qu'ils aient un peu gliſſé ſur leur baſe, & que par conſéquent ils ſe ſoient un peu éloignés les uns des autres; lorſqu'il eſt arrivé quelque mouvement conſidérable à des maſſes de rochers, ces fentes ſe trouvent quelquefois poſées obliquement, mais c'eſt parce que la maſſe eſt elle-même oblique, & avec un peu d'attention il eſt toujours fort aiſé de reconnoître que ces fentes ſont en général perpendiculaires aux couches horizontales, ſur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, & dans toutes les grandes chaînes de rocher.

L'intérieur des montagnes eſt principalement compoſé de pierres & de rochers, dont les différens lits ſont parallèles: on trouve ſouvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre, & les fentes perpendiculaires ſont remplies de ſable, de criſtaux, de minéraux, de métaux, &c. Ces dernières matières ſont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans leſquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu à peu détaché les ſables & les terres du deſſus des montagnes, & elles ont laiſſé à découvert les pierres & les autres matières ſolides, dans leſquelles on diſtingue aiſément les couches horizontales & les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire les eaux des pluies & les fleuves ayant amené une quantité

considérable de terre, de fable, de gravier & d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle & fondante, de fable & de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers & les terres: il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toujours un grand nombre de coquilles entières & posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution intérieure des matières dans une montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables, on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier est de la nature & de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrain, & sous le gravier on trouve de la pierre; lorsque la montagne est coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on distingue aisément tous les bancs, toutes les couches dont elle est composée; chaque couche horizontale est séparée par une espèce de joint qui est aussi horizontal, & l'épaisseur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles sont plus basses, c'est-à-dire, plus éloignées du sommet de la montagne; on reconnoît aussi que des fentes à peu près perpendiculaires divisent toutes ces couches, & les coupent verticalement. Pour l'ordinaire la première couche, le premier lit qui se trouve sous le gravier, & même

le second, sont non-seulement plus minces que les lits qui forment la base de la montagne, mais ils sont aussi divisés par des fentes perpendiculaires, si fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais seulement du moëllon; ces fentes perpendiculaires qui sont en si grand nombre à la superficie, & qui ressemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui se seroit desséchée, ne parviennent pas toutes, à beaucoup près, jusqu'au pied de la montagne; laplupart disparoissent insensiblement à mesure qu'elles descendent, & au bas il ne reste qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à plomb qu'à la superficie les bancs inférieurs, qui ont aussi plus d'épaisseur que les bancs supérieurs.

Ces lits de pierre ont souvent, comme je l'ai dit, plusieurs lieues d'étendue sans interruption; on retrouve aussi presque toujours la même nature de pierre dans la montagne opposée, quoiqu'elle en soit séparée par une gorge ou par un vallon, & les lits de pierre ne disparoissent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaisse & se met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale & celle de gravier, on en trouve une de marne, qui communique sa couleur & ses autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui sont au-dessous, sont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté presqu'égale en apparence à celle de la pierre, mais en l'exposant à l'air elle se gerce, elle s'amollit, & elle devient grasse & ductile.

Dans la plupart des carrières les lits qui forment le dessus ou le sommet de la montagne, sont de pierre tendre, & ceux qui forment la base de la montagne sont de pierre dure; la première est ordinairement blanche, d'un grain si fin qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue & plus dure à mesure qu'on descend, & la pierre des bancs les plus bas, est non-seulement plus dure que celle des lits supérieurs, mais elle est aussi plus serrée, plus compacte & plus pesante; son grain est fin & brillant, & souvent elle est aigre & se casse presque aussi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne est donc composé de différens lits de pierre, dont les supérieurs sont de pierre tendre & les inférieurs de pierre dure, le noyau pierreux est toujours plus large à la base & plus pointu ou plus étroit au sommet, on peut en attribuer la cause à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils s'éloignent davantage du sommet de la montagne, on peut croire que les courans & les autres mouvemens des eaux qui ont creusé les vallées & donné la figure aux contours des montagnes auront usé latéralement les matières dont la montagne est composée, & les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en sorte que les couches supérieures étant les plus tendres, auront souffert la plus grande diminution sur leur largeur, & auront été usées latéralement plus que les autres; les couches suivantes auront résisté un peu davantage, & celles de la base étant

plus anciennes, plus ſolides, & formées d'une matière plus compacte & plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de ſe défendre contre l'action des cauſes extérieures, & elles n'auront ſouffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux; c'eſt-là l'une des cauſes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente ſera devenue encore plus douce, à meſure que les terres du ſommet & les graviers auront coulé & auront été entraînés par les eaux des pluies: & c'eſt par ces deux raiſons que toutes les collines & les montagnes qui ne ſont compoſées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'eſt jamais auſſi rapide que celle des montagnes compoſées de roc vif & de caillou en grande maſſe, qui ſont ordinairement coupées à plomb à des hauteurs très-conſidérables, parce que dans ces maſſes de matières vitrifiables les lits ſupérieurs, auſſi-bien que les lits inférieurs, ſont d'une très-grande dureté, & qu'ils ont tous également reſiſté à l'action des eaux qui n'a pu les uſer qu'également du haut en bas, & leur donner par conſéquent une pente perpendiculaire ou preſque perpendiculaire.

Lorſqu'au-deſſus de certaines collines dont le ſommet eſt plat & d'une aſſez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure ſous la couche de terre végétale; on remarquera, ſi l'on obſerve les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le ſommet ne l'eſt pas en effet, & que ce deſſus de colline n'eſt que la continuation de

la pente insensible de quelque colline plus élevée, car après avoir traversé cet espace de terrain on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, & dont les couches supérieures sont de pierre tendre, & les inférieures de pierre dure, c'est le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au-dessus de la première colline.

Lorsqu'au contraire on ouvre une carrière à peu près au sommet d'une montagne & dans un terrain qui n'est surmonté d'aucune hauteur considérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, & il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure; ce n'est jamais qu'entre ces lits de pierre dure qu'on trouve des bancs de marbres; ces marbres sont diversement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduisent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées par les autres couches supérieures; & on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres si l'on fouilloit assez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure; *quoto enim loco non suum marmor invenitur!* dit Pline; c'est en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, & qui ne diffère des autres pierres que par la finesse du grain, qui la rend plus compacte & susceptible d'un poli brillant, qualité qui lui est essentielle, & de laquelle elle a tiré sa dénomination chez les Anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières & les joints des lits de pierre, sont souvent remplis & incrustés de certaines concrétions, qui sont tantôt transparentes, comme

le criſtal, & d'une figure régulière, & tantôt opaques & terreuſés; l'eau coule par les fentes perpendiculaires & elle pénètre même le tiſſu ſerré de la pierre; les pierres qui ſont poreuſes, s'imbibent d'une ſi grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre & éclater. Les eaux pluviales en criblant à travers les lits d'une carrière & pendant le ſéjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les molécules les moins adhérentes & les plus fines, & ſe chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou diſſoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent enſuite entre les lits de pierre, elles dépoſent entre les joints horizontaux auſſi-bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, & elles y forment des congélations différentes, ſuivant les différentes matières qu'elles dépoſent; par exemple, lorſque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elles dépoſent n'eſt auſſi qu'une marne très-pure & très-fine qui ſe pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers ſous la forme d'une ſubſtance poreuſe, molle, ordinairement fort blanche & très-légère, que les Naturaliſtes ont appelée *Lac lunæ* ou *Medulla ſaxi.*

Lorſque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie, cette matière s'attache à la ſuperficie des blocs de pierre & elle y forme une croûte écailleuſe, blanche, légère & ſpongieuſe; c'eſt cette epèce de matière

que quelques auteurs ont nommée *Agaric minéral*, par sa ressemblance avec l'agaric végétal. Mais si la matière des couches a un certain degré de dureté, c'est-à-dire si les lits de la carrière sont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux ; le filtre étant alors plus serré, l'eau en sortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène & dont les molécules pourront s'engrainer plus exactement, s'unir plus intimement, & alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre & un peu de transparence, & l'on trouvera dans ces carrières sur la superficie des blocs, des incrustations pierreuses disposées en ondes, qui remplissent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes & dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les bassins & les égouts des fentes perpendiculaires, la direction diverse des filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en résultent, des formes différentes, ce sont ordinairement des culs-de-lampe & des cônes renversés qui sont attachés à la voûte, ou bien ce sont des cylindres creux & très-blancs formés par des couches presque concentriques à l'axe du cylindre, & ces congélations descendent quelquefois jusqu'à terre & forment dans ces lieux souterrains des colonnes & mille autres figures aussi bizarres que les noms qu'il a plu aux Naturalistes de leur donner, tels sont ceux de stalactites, stélegmites, ostéocolles, &c.

Enfin lorsque ces sucs concrets sortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres & des pierres

dures

dures, la matière lapidifique que l'eau charie étant aussi homogène qu'elle peut l'être, & l'eau en ayant, pour ainsi dire, plutôt dissous que détaché les petites parties constituantes, elle prend en s'unissant, une figure constante & régulière, elle forme des colonnes à pans, terminées par une pointe triangulaire, qui sont transparentes & composées de couches obliques; c'est ce qu'on appelle *sparr* ou *spalt.* Ordinairement cette matière est transparente & sans couleur, mais quelquefois aussi elle est colorée lorsque la pierre dure ou le marbre dont elle sort, contient des parties métalliques. Ce sparr a le degré de dureté de la pierre, il se dissout, comme la pierre, par les esprits acides, il se calcine au même degré de chaleur, ainsi on ne peut pas douter que ce ne soit de la vraie pierre, mais qui est devenue parfaitement homogène; on pourroit même dire que c'est de la pierre pure & élémentaire, de la pierre qui est sous sa forme propre & spécifique.

Cependant la plupart des Naturalistes regardent cette matière comme une substance distincte & existante indépendamment de la pierre, c'est leur suc lapidifique ou cristallin, qui selon eux, lie non-seulement les parties de la pierre ordinaire, mais même celle du caillou; ce suc, disent-ils, augmente la densité des pierres par des infiltrations réitérées, il les rend chaque jour plus pierres qu'elles n'étoient, & il les convertit enfin en véritable caillou; & lorsque ce suc s'est fixé en sparr, il reçoit par des infiltrations réitérées de semblables sucs encore plus épurés qui en augmentent la densité & la dureté, en sorte que cette

matière ayant été successivement sparr, verre, ensuite cristal, elle devient diamant: ainsi toutes les pierres, selon eux, tendent à devenir caillou, & toutes les matières transparentes à devenir diamant.

Mais si cela est, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières ce suc cristallin ne forme que de la pierre, & que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou! dira-t-on que ces deux terrains ne sont pas aussi anciens l'un que l'autre, que ce suc n'a pas eu le temps de circuler & d'agir aussi long-temps dans l'un que dans l'autre, cela n'est pas probable! D'ailleurs d'où ce suc peut-il venir! s'il produit les pierres & les cailloux, qu'est-ce qui peut le produire lui-même! il est aisé de voir qu'il n'existe pas indépendamment de ces matières, qui seules peuvent donner à l'eau qui les pénètre cette qualité pétrifiante toujours relativement à leur nature & à leur caractère spécifique; en sorte que dans les pierres elle forme du sparr, & dans les cailloux du crystal, & il y a autant de différentes espèces de ce suc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent le produire & desquelles il peut sortir. L'expérience est parfaitement d'accord avec ce que nous disons; on trouvera toujours que les eaux *gouttières* des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres & calcinables, comme ces pierres le sont; qu'au contraire celles qui sortent du roc vif & du caillou, forment des congélations dures & vitrifiables, & qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la

pierre; & les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales & métalliques, donnent lieu à la production des pyrites, des marcassites & des grains métalliques.

Nous avons dit qu'on pouvoit diviser toutes les matières en deux grandes classes & par deux caractères généraux; les unes sont vitrifiables, les autres sont calcinables; l'argile & le caillou, la marne & la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces classes, dont les intervalles sont remplis par la variété presqu'infinie des mixtes qui ont toujours pour base l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première classe ne peuvent jamais acquérir la nature & les propriétés de celles de l'autre; la pierre, quelqu'ancienne qu'on la suppose, sera toujours aussi éloignée de la nature du caillou, que l'argile l'est de la marne: aucun agent connu ne sera jamais capable de les faire sortir du cercle de combinaisons propres à leur nature; les pays où il n'y a que des marbres & de la pierre, n'auront jamais que des marbres & de la pierre, aussi certainement que ceux où il n'y a que du grès, du caillou & du roc vif, n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution des matières dans une colline composée de matières vitrifiables, comme nous l'avons fait tout-à-l'heure dans une colline composée de matières calcinables, on trouvera ordinairement sous la première couche de terre végétale un lit de glaise ou d'argile, matière vitrifiable & analogue au

caillou, & qui n'eſt, comme je l'ai dit, que du ſable vitrifiable décompoſé; ou bien on trouve ſous la terre végétale une couche de ſable vitrifiable; ce lit d'argile ou de ſable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines compoſées de matières calcinables, après cette couche d'argile ou de ſable on trouve quelques lits de grès, qui le plus ſouvent n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaiſſeur, & qui ſont diviſés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires; comme le moëllon du 3me lit de la colline compoſée de matières calcinables. Sous ce lit de grès on en trouve pluſieurs autres de la même matière, & auſſi des couches de ſable vitrifiable, & le grès devient plus dur & ſe trouve en plus gros blocs à meſure que l'on deſcend; au-deſſous de ces lits de grès on trouve une matière très-dure que j'ai appelée du *roc vif* ou *du caillou en grande maſſe*, c'eſt une matière très-dure, très-denſe, qui réſiſte à la lime, au burin, à tous les eſprits acides, beaucoup plus que n'y réſiſte le ſable vitrifiable & même le verre en poudre, ſur leſquels l'eau-forte paroît avoir quelque priſe; cette matière frappée avec un autre corps dure jette des étincelles & elle exhale une odeur de ſoufre très-pénétrante: j'ai cru devoir appeler cette matière du caillou en grande maſſe; il eſt ordinairement *ſtratifié* ſur d'autres lits d'argile, d'ardoiſe, de charbon de terre & de ſable vitrifiable d'une très-grande épaiſſeur, & ces lits de cailloux en grande maſſe répondent encore aux couches de matières dures, & aux marbres qui ſervent de baſe aux collines compoſées de matières calcinables.

L'eau en coulant par les fentes perpendiculaires & en pénétrant les couches de ces ſables vitrifiables, de ces grès, de ces argiles, de ces ardoiſes, ſe charge des parties les plus fines & les plus homogènes de ces matières, & elle en forme pluſieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, & pluſieurs autres matières qui ne ſont que des productions de ces ſtillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre diſcours ſur les minéraux.

Le caillou, malgré ſon extrême dureté & ſa grande denſité, a auſſi, comme le marbre ordinaire & comme la pierre dure, ſes exudations, d'où réſultent des ſtalactites de différentes eſpèces, dont les variétés dans la tranſparence, la couleur & la configuration ſont relatives à la différente nature du caillou qui les produit, & participent auſſi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient; le cryſtal de roche, toutes les pierres précieuſes, blanches ou colorées, & même le diamant, peuvent être regardés comme des ſtalactites de cette eſpèce. Les cailloux en petite maſſe, dont les couches ſont ordinairement concentriques, ſont auſſi des ſtalactites & des pierres paraſites du caillou en grande maſſe, & la plupart des pierres fines opaques, ne ſont que des eſpèces de caillou; les matières du genre vitrifiable ne produiſent, comme l'on voit, une auſſi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable, & ces concrétions produites par les cailloux ſont preſque toutes des pierres dures & précieuſes, au lieu que celles de la pierre

calcinable ne sont que des matières tendres & qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc & dans les lits de caillou en grande masse, aussi-bien que dans les lits de marbre & de pierre dure, souvent même elles y sont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'est encore plus desséchée que la pierre; l'une & l'autre de ces collines dont nous avons observé les couches, celle de matières calcinables & celle de matières vitrifiables sont soutenues tout au-dessous sur l'argile ou sur le sable vitrifiable, qui sont les matières communes & générales dont le globe est composé, & que je regarde comme les parties les plus légères, comme les scories de la matière vitrifiée dont il est rempli à l'intérieur; ainsi toutes les montagnes & toutes les plaines ont pour base commune l'argile ou le sable. On voit par l'exemple du puits d'Amsterdam, par celui de Marly-la-Ville, qu'on trouve toujours au plus profond du sable vitrifiable, j'en rapporterai d'autres exemples dans mon discours sur les minéraux.

On peut observer dans la plupart des rochers découverts, que les parois des fentes perpendiculaires se correspondent aussi exactement que celles d'un morceau de bois fendu, & cette correspondance se trouve aussi-bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui sont presque toutes de granit, ces fentes ou séparations perpendiculaires sont très-sensibles, & très-fréquentes, & quoiqu'il y en ait qui

aient jufqu'à vingt & trente aunes de large, cependant les côtés fe rapportent exactement & laiffent une profonde cavité entre les deux. *Voyez le Voyage de Shaw, vol. II, page 83.* Il eft affez ordinaire de trouver dans les fentes perpendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente; ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le folide de la couche horizontale lorfqu'elle étoit continue, & avant que la fente s'y fût faite. *Voyez Voodward, page 298.*

Il y a de certaines matières dans lefquelles les fentes perpendiculaires font fort larges, comme dans les carrières que cite M. Shaw, c'eft peut-être ce qui fait qu'elles y font moins fréquentes, dans les carières de roc vif & de granit les pierres peuvent fe tirer en très-grandes maffes, nous en connoiffons des morceaux, comme les grands obélifques & les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits, qui ont plus de 60, 80, 100 & 150 pieds de longueur fans aucune interruption; ces énormes blocs font tous d'une feule pierre continue. Il paroît que ces maffes de granit ont été travaillées dans la carrière même, & qu'on leur donnoit telle épaiffeur que l'on vouloit, à peu près comme nous voyons que dans les carrières de grès qui font un peu profondes, on tire des blocs de telle épaiffeur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires font fort étroites, par exemple, elles font fort étroites dans l'argile, dans la marne, dans la craie; elles font au contraire plus larges dans les marbres

& dans la pulpart des pierres dures. Il y en a qui sont imperceptibles & qui sont remplies d'une matière à peu près semblable à celle de la masse où elles se trouvent, & qui cependant interrompent la continuité des pierres, c'est ce que les ouvriers appellent des *poils;* lorsqu'ils débitent un grand morceau de pierre & qu'ils le réduisent à une petite épaisseur, comme à un demi-pied, la pierre se casse dans la direction de ce poil: j'ai souvent remarqué dans le marbre & dans la pierre que ces poils traversent le bloc tout entier, ainsi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires que parce qu'il n'y a pas solution totale de continuité. Ces espèces de fentes sont remplies d'une matière transparente, & qui est du vrai sparr. Il y a un grand nombre de fentes considérables entre les différens rochers qui composent les carrières de grès, cela vient de ce que ces rochers portent souvent sur des bases moins solides que celles des marbres ou des pierres calcinables, qui portent ordinairement sur des glaises, au lieu que les grès ne sont le plus souvent appuyés que sur du sable extrêmement fin: aussi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande masse, & dans la plupart des carrières où l'on tire le bon grès, on peut remarquer qu'il est en cubes & en parallèlipipèdes posés les uns sur les autres d'une manière assez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroissent être des ruines de bâtimens; cette disposition irrégulière vient de ce que la base de ces collines est de sable, & que les masses de grès se sont éboulées, renversées

& affaissées les unes sur les autres, sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès, ce qui a formé un grand nombre de fentes & d'intervalles entre les blocs ; & si on y veut faire attention, on remarquera dans tous les pays de sable & de grès, qu'il y a des morceaux de rochers & de grosses pierres dans le milieu des vallons & des plaines en très-grande quantité, au lieu que dans les pays de marbre & de pierre dure, ces morceaux dispersés & qui ont roulé du dessus des collines & du haut des montagnes, sont fort rares, ce qui ne vient que de la différente solidité de la base sur laquelle portent ces pierres, & de l'étendue des bancs de marbre & des pierres calcinables, qui est plus considérable que celle des grès.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVIII.

De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines.

NOUS avons dit que les pluies & les eaux courantes qu'elles produisent, détachent continuellement du sommet & de la croupe des montagnes les sables, les

terres, les graviers, &c. & qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières & les fleuves en charient une partie dans les plaines plus basses, & souvent jusqu'à la mer; les plaines se remplissent donc successivement & s'élèvent peu à peu, & les montagnes diminuent tous les jours & s'abaissent continuellement, & dans plusieurs endroits on s'est aperçu de cet abaissement. Joseph Blancanus rapporte sur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans son temps, & qui prouvent que les montagnes s'étoient abaissées au point que l'on voyoit des villages & des châteaux de plusieurs endroits, d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village Craih n'étoit pas visible en 1572 depuis une certaine montagne, à cause de la hauteur d'une autre montagne interposée, laquelle s'étend en Hopton & Wirksworth, & 80 ou 100 ans après on voyoit ce clocher, & même une partie de l'église. Le Docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne entre Sibbertoft & Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non-seulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le sable, le gravier & les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue considérablement la hauteur; en général, plus les montagnes sont hautes & plus leur pente est roide, plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits & fort nus, on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) en gros

monceaux à leurs pieds; ce sont les gelées & les eaux qui les séparent & les entraînent; ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable & de terre que les pluies rabaissent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, & entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nant-phrancon en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que sur une base étroite, ayant été minée par les eaux, tomba & se rompit en plusieurs morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres, dont la plus grosse fit en descendant une tranchée considérable jusque dans la plaine, où elle continua à cheminer dans une petite prairie, & traversa une petite rivière de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'est à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine de toutes les grosses pierres que l'on trouve ordinairement çà & là dans les vallées voisines des montagnes. On doit se souvenir, à l'occasion de cette observation, de ce que nous avons dit dans l'article précédent, savoir, que ces rochers & ces grosses pierres dispersées sont bien plus communes dans les pays dont les montagnes sont de sable & de grès, que dans ceux où elles sont de marbre & de glaise, parce que le sable qui sert de base au rocher, est un fondement moins solide que la glaise.

Pour donner une idée de la quantité de terre que les pluies détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les vallées, nous pouvons citer un fait rapporté par le Docteur Plot: il dit dans son Histoire Naturelle de Stafford, qu'on a trouvé dans la terre, à 18 pieds de profondeur, un

grand nombre de pièces de monnoie frappées du temps d'Édouard IV, c'est-à-dire, 200 ans auparavant, en sorte que ce terrain, qui est marécageux, s'est augmenté d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzième par an. On peut encore faire une observation semblable sur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur, au-dessous desquels on a trouvé des médailles de Jules César: ainsi les terres amenées du dessus des montagnes dans les plaines par les eaux courantes, ne laissent pas d'augmenter très-considérablement l'élévation du terrain des plaines.

Ces graviers, ces sables & ces terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes & originaires de la terre. On doit mettre dans la classe de ces nouvelles couches, celles de tuf, de pierre molle, de gravier & de sable dont les grains sont lavés & arrondis; on doit y rapporter aussi les couches de pierre qui se sont faites par une espèce de dépôt & d'incrustation, toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement & aux sédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs & dans ces pierres molles & imparfaites une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terrestres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terrestres, & jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, aussi-bien que leur peu de solidité, que ces couches se sont formées sur la surface de la terre sèche, & qu'elles sont

bien plus nouvelles que les marbres & les autres pierres qui contiennent des coquilles, & qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs & toutes ces pierres nouvelles paroissent avoir de la dureté & de la solidité lorsqu'on les tire, mais si on veut les employer, on trouve que l'air & les pluies les dissolvent bien-tôt; leur substance est même si différente de la vraie pierre, que lorsqu'on les réduit en petites parties & qu'on en veut faire du sable, elles se convertissent bien-tôt en une espèce de terre & de boue; les stalactites & les autres concrétions pierreuses que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne sont pas de vraies pierres, non plus que celles qui sont formées par les incrustations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne sont pas de l'ancienne formation, & qu'on ne doit pas les ranger dans la classe des pierres. Le tuf est une matière imparfaite, différente de la pierre & de la terre, & qui tire son origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies, comme les incrustations pierreuses tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines, ainsi les couches de ces matières ne sont pas anciennes & n'ont pas été formées, comme les autres, par le sédiment des eaux de la mer; les couches de tourbes doivent être aussi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entassement successif des arbres & des autres végétaux à demi-pourris, & qui ne se sont conservés que parce qu'ils se sont trouvés dans des terres bitumineuses, qui les ont empêché de se corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches

de tuf, ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine; mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terrestres, de coquilles fluviatiles & terrestres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots, avec des plantes, des herbes & plusieurs coquilles fluviatiles, bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre, sans aucunes coquilles marines. *Voy. Transf. Phil. Abr. vol. IV, page 271.* Les eaux qui roulent sur la surface de la terre, ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant souvent de lit & en se répandant de tous côtés; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur & coule à travers les fentes des rochers & des pierres; & ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés, non plus qu'au-dessus des collines, c'est parce que toutes les hauteurs de la terre sont ordinairement composées de pierres & de rochers, sur-tout vers le sommet. Il faut, pour trouver de l'eau, creuser dans la pierre & dans le rocher jusqu'à ce qu'on parvienne à la base, c'est-à-dire, à la glaise ou à la terre ferme sur laquelle portent ces rochers, & on ne trouve point d'eau tant que l'épaisseur de pierre n'est pas percée jusqu'au-dessous, comme je l'ai observé dans plusieurs puits creusés dans les lieux élevés; & lorsque la hauteur des rochers, c'est-à-dire, l'épaisseur de la pierre qu'il faut percer, est fort considérable, comme dans les hautes montagnes, où les rochers ont souvent plus de

mille pieds d'élévation, il eſt impoſſible d'y faire des puits, & par conſéquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque abſolument, comme dans l'Arabie pétrée, qui eſt un déſert où il ne pleut jamais, où des ſables brûlans couvrent toute la ſurface de la terre, où il n'y a preſque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languiſſent; les ſources & les puits y ſont ſi rares, que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire juſqu'au mont Sinaï, encore l'eau en eſt-elle amère & ſaumâtre.

Lorſque les eaux qui ſont à la ſurface de la terre ne peuvent trouver d'écoulement, elles forment des marais & des marécages; les plus fameux marais de l'Europe, ſont ceux de Moſcovie à la ſource du Tanaïs, ceux de Finlande, où ſont les grands marais Savolax & Énaſak; il y en a auſſi en Hollande, en Weſtphalie & dans pluſieurs autres pays bas; en Aſie on a les marais de l'Euphrate, ceux de la Tartarie, le Palus Méotide; cependant en général il y en a moins en Aſie & en Afrique qu'en Europe, mais l'Amérique n'eſt, pour ainſi dire, qu'un marais continu dans toutes ſes plaines; cette grande quantité de marais, eſt une preuve de la nouveauté du pays & du petit nombre des habitans, encore plus que du peu d'induſtrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer, qui a perdu beaucoup de terrain d'un côté, & en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrain une grande quantité d'arbres qui y ſont enterrés au-deſſous du nouveau terrain amené par

les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écosse, à l'embouchure de la rivière Ness. Auprès de Bruges en Flandre, en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt, les troncs, les rameaux & les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des arbres, étoit une mer, & avant ce temps-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût existé : cependant il est nécessaire que cela ait été ainsi dans le temps que ces arbres ont crû & végété, ainsi le terrain qui dans les temps les plus reculés étoit une terre ferme couverte de bois, a été ensuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené 40 ou 50 pieds d'épaisseur de terre, & ensuite ces eaux se sont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres souterrains à Youle dans la province d'York, à douze milles au-dessous de la ville sur la rivière Humber ; il y en a qui sont gros qu'on s'en sert pour bâtir, & on assure, peut-être mal-à-propos, que ce bois est aussi durable & d'aussi bon service que le chêne, on en coupe en petites baguettes & en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines, & les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroissent rompus, & les troncs sont séparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit cassés & emportés ; ce bois ressemble beaucoup au sapin, il a la même odeur lorsqu'on le brûle,

brûle, & fait des charbons de la même espèce. *Voyez Tranſ. Phil. n.° 228.* Dans l'île de Man on trouve dans un marais qui a ſix milles de long & trois milles de large, appelé *Curragh*, des arbres ſouterrains qui ſont des ſapins, & quoiqu'ils ſoient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils ſont cependant fermes ſur leurs racines. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 232.* On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières & dans la plupart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerſet, de Cheſter, de Lancaſtre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres ſous terre, qui ont été coupés, ſciés, équarris & travaillés par les hommes: on y a même trouvé des coignées & des ſerpes, & entre Bermingham & Brumley dans la province de Lincoln, il y a des collines élevées de ſable fin & léger que les pluies & les vents emportent & tranſportent en laiſſant à ſec & à découvert des racines de grands ſapins, où l'impreſſion de la coignée paroît encore auſſi fraîche que ſi elle venoit d'être faite. Ces collines ſe ſeront ſans doute formées, comme les dunes, par des amas de ſable que la mer a apporté & accumulé, & ſur leſquels ces ſapins auront pu croître, enſuite ils auront été recouverts par d'autres ſables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents violens. On trouve auſſi une grande quantité de ces arbres ſouterrains dans les terres marécageuſes de Hollande, dans la Friſe & auprès de Groningue, & c'eſt de-là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands & petits de toute espèce, comme sapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépins, saules, frênes; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouse, & dans la province d'Yorck en Hatfield-chace, ces arbres sont droits & plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes sont fort durs, & on en emploie dans les bâtimens, où ils durent fort long-temps *, les frênes sont tendres & tombent en poussière, aussi-bien que les saules; on en trouve qui ont été équarris, d'autres sciés, d'autres percés, avec des coignées rompues, & des haches dont la forme ressemble à celle des couteaux de sacrifice. On y trouve aussi des noisettes, des glands & des cônes de sapins en grande quantité. Plusieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre & de l'Irlande sont remplis de troncs d'arbres, aussi-bien que les marais de France & de Suisse, de Savoie & d'Italie. *Voyez Trans. Phil. Abr. volume IV, page 218, &c.*

Dans la ville de Modène, & à quatre milles aux environs, en quelqu'endroit qu'on fouille, lorsqu'on est parvenu à la profondeur de 63 pieds, & qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière, l'eau jaillit avec une si grande force que le puits se remplit en fort peu de temps presque jusqu'au-dessus, cette eau

* Je doute beaucoup de la vérité de ce fait, tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vus, soit chênes, soit autres, perdent en se desséchant, toute la solidité qu'ils paroissent avoir d'abord, & ne doivent jamais être employés dans les bâtimens.

coule continuellement & ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la sécheresse ; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrain, c'est que lorsqu'on est parvenu à 14 pieds de profondeur, on trouve les décombremens & les ruines d'une ancienne ville, des rues pavées, des planchers, des maisons, différentes pièces de mosaïque ; après quoi on trouve une terre assez solide & qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée, cependant au-dessous on trouve une terre humide & mêlée de végétaux, & à 26 pieds des arbres tout entiers, comme des noisetiers avec les noisettes dessus, & une grande quantité de branches & de feuilles d'arbres ; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages, & ce lit a 11 pieds d'épaisseur, après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles & des branches, & ainsi alternativement de la craie & une terre mêlée de végétaux jusqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur est un lit de sable mêlé de petit gravier & de coquilles semblables à celles qu'on trouve sur les côtes de la mer d'Italie ; ces lits successifs de terre marécageuse & de craie se trouvent toujours dans le même ordre, en quelqu'endroit qu'on fouille, & quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer, ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers ; on y trouve aussi des os, du charbon de terre, des cailloux & des morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Venise s'étendoit autrefois jusqu'à Modène & au-delà, & que par la succession des temps

les rivières, & peut-être les inondations de la mer, ont formé successivement ce terrain.

Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les variétés que présentent ces couches de nouvelle formation, il suffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres causes que les eaux courantes ou stagnantes qui sont à la surface de la Terre, & qu'elles ne sont jamais aussi dures, ni aussi solides que les couches anciennes qui se sont formées sous les eaux de la mer.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIX.

Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.

IL paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII & IX, qu'il est arrivé au globe terrestre de grands changemens qu'on peut regarder comme généraux, & il est certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la surface de la Terre a souffert des altérations pariculières: quoique l'ordre, ou plutôt la succession de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous soit pas bien connue, nous en connoissons cependant les causes principales, nous sommes même

en état d'en distinguer les différens effets ; & si nous pouvions rassembler tous les indices & tous les faits que l'histoire naturelle & l'histoire civile nous fournissent au sujet des révolutions arrivées à la surface de la Terre, nous ne doutons pas que la Théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plausible.

L'une des principales causes des changemens qui arrivent sur la terre, c'est le mouvement de la mer, mouvement qu'elle a éprouvé de tout temps ; car dès la création il y a eu le soleil, la lune, la terre, les eaux, l'air, & dès-lors le flux & le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents & des courans se sont fait sentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer ; & quand même on supposeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaison, & que les continens terrestres aussi-bien que les mers auroient eu une autre disposition, cela ne détruit point le mouvement du flux & du reflux, non plus que la cause & l'effet des vents ; il suffit que l'immense quantité d'eau qui remplit le vaste espace des mers, se soit trouvé rassemblée quelque part sur le globe de la terre, pour que le flux & le reflux, & les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorsqu'une fois on a commencé à soupçonner qu'il se pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on se le persuade bien-tôt à n'en pouvoir douter ; d'un côté ces débris de la mer qu'on trouve par-tout, de l'autre la situation horizontale des couches de la terre,

& enfin cette disposition des collines & des montagnes qui se correspondent, me paroissent autant de preuves convaincantes; car en considérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la surface de la terre a été figurée par les eaux; en examinant l'intérieur des coquilles qui sont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres se sont formées par le sédiment des eaux, puisque les coquilles sont remplies de la matière même de la pierre qui les environne; & enfin en réfléchissant sur la forme des collines dont les angles saillans répondent toujours aux angles rentrans des collines opposées, on ne peut pas douter que cette direction ne soit l'ouvrage des courans de la mer: à la vérité depuis que notre continent est découvert, la forme de la surface a un peu changé, les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines se sont élevées, les angles des collines sont devenus plus obtus, plusieurs matières entraînées par les fleuves se sont arrondies, il s'est formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, &c. mais l'essentiel est demeuré, la forme ancienne se reconnoît encore, & je suis persuadé que tout le monde peut se convaincre par ses yeux de tout ce que nous avons dit à ce sujet, & que quiconque aura bien voulu suivre nos observations & nos preuves, ne doutera pas que la terre n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, & que ce ne soit les courans de la mer qui aient donné à la surface de la terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer est, comme

nous l'avons dit, d'orient en occident : auſſi il nous paroît que la mer a gagné ſur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un eſpace d'environ 500 lieues ; on doit ſe ſouvenir des preuves que nous en avons données dans l'article XI, & nous pouvons y ajouter que tous les détroits qui joignent les mers, ſont dirigés d'orient en occident, le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudſon, le détroit de l'île de Ceylan, ceux de la mer de Corée & de Kamtſchatka ont tous cette direction, & paroiſſent avoir été formés par l'irruption des eaux qui, étant pouſſées d'orient en occident, ſe ſont ouvert ces paſſages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent auſſi un mouvement plus conſidérable que dans toutes les autres directions ; car il y a dans tous ces détroits des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui ſont ſitués ſur les côtes occidentales, comme l'eſt celui de Gibraltar, celui du Sund, &c, le mouvement des marées eſt preſqu'inſenſible.

Les inégalités du fond de la mer changent la direction du mouvement des eaux, elles ont été produites ſucceſſivement par les ſédimens de l'eau & par les matières qu'elle a tranſportée, ſoit par ſon mouvement de flux & de reflux, ſoit par d'autres mouvemens ; car nous ne donnons pas pour cauſe unique de ces inégalités le mouvement du flux & du reflux, nous avons ſeulement donné cette cauſe comme la principale & la première, parce qu'elle eſt la plus conſtante & qu'elle agit ſans interruption ; mais on doit auſſi admettre comme cauſe l'action

des vents, ils agiſſent même à la ſurface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, & l'agitation qu'ils communiquent à la mer eſt bien plus conſidérable pour les effets extérieurs, elle s'étend même à des profondeurs conſidérables, comme on le voit par les matières qui ſe détachent, par la tempête, du fond des mers, & qui ne ſont preſque jamais rejetées ſur les rivages que dans les temps d'orages.

Nous avons dit qu'entre les tropiques, & même à quelques degrés au-delà, il règne continuellement un vent d'eſt; ce vent, qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, eſt auſſi ancien que le flux & le reflux, puiſqu'il dépend du cours du ſoleil & de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet aſtre. Voilà donc deux cauſes de mouvement réunies, & plus grandes ſous l'équateur que par-tout ailleurs; la première, le flux & le reflux qui, comme l'on ſait, eſt plus ſenſible dans les climats méridionaux; & la ſeconde, le vent d'eſt qui ſouffle continuellement dans ces mêmes climats; ces deux cauſes ont concouru depuis la formation du globe à produire les mêmes effets, c'eſt-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, & à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres; c'eſt pour cela que les plus grandes inégalités de la ſurface du globe ſe trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique compriſe entre ces deux cercles, n'eſt, pour ainſi dire, qu'un grouppe de montagnes dont les différentes chaînes s'étendent pour la plupart,

plupart, d'orient en occident, comme on peut s'en assurer en considérant la direction des grands fleuves de cette partie de l'Afrique; il en est de même de la partie de l'Asie & de celle de l'Amérique qui sont comprises entre les tropiques, & l'on doit juger de l'inégalité de la surface de ces climats par la quantité de hautes montagnes & d'îles qu'on y trouve.

De la combinaison du mouvement général de la mer d'orient en occident, de celui du flux & du reflux, de celui que produisent les courans, & encore de celui que forment les vents, il a résulté une infinité de différens effets, tant sur le fond de la mer que sur les côtes & les continens. Varenius dit qu'il est très-probable que les golfes & les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres; que la mer méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale & de Cambaye ont été formés par l'irruption des eaux, aussi-bien que les détroits entre la Sicile & l'Italie, entre Ceylan & l'Inde, entre la Grèce & l'Eubée, & qu'il en est de même du détroit des Manilles, de celui de Magellan & de celui de Danemark; qu'une preuve des irruptions de l'océan sur les continens; qu'une preuve qu'il a abandonné différens terrains, c'est qu'on ne trouve que très-peu d'îles dans le milieu des grandes mers, & jamais un grand nombre d'îles voisines les unes des autres; que dans l'espace immense qu'occupe la mer pacifique, à peine trouve-t-on deux ou trois petites îles vers le milieu; que dans le vaste océan Atlantique entre l'Afrique & le Bresil, on ne trouve que les petites

îles de Sainte-Hélène & de l'Afcenfion, mais que toutes les îles font auprès des grands continens, comme les îles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe & de l'Afie, les Canaries auprès de l'Afrique, toutes les îles de la mer des Indes auprès du continent oriental, les îles Antilles auprès de celui de l'Amérique, & qu'il n'y a que les Açores qui foient fort avancées dans la mer entre l'Europe & l'Amérique.

Les habitans de Ceylan difent que leur île a été féparée de la prefqu'île de l'Inde par une irruption de l'océan, & cette tradition populaire eft affez vraifemblable; on croit auffi que l'île de Sumatra a été féparée de Malaye, le grand nombre d'écueils & de bancs de fable qu'on trouve entre deux femble le prouver. Les Malabares affurent que les îles Maldives faifoient partie du continent de l'Inde, & en général on peut croire que toutes les îles orientales ont été féparées des continens par une irruption de l'océan. *Voyez Varen. Geogr. pages 203, 217 & 220.*

Il paroît qu'autrefois l'île de la Grande-Bretagne faifoit partie du continent, & que l'Angleterre tenoit à la France, les lits de terre & de pierres qui font les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit femblent l'indiquer : en fuppofant, dit le Docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un ifthme au-deffous de Douvres & de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet ifthme par un flux impétueux, deux fois en 24 heures; la mer d'Allemagne, qui eft entre

l'Angleterre & la Hollande, frappoit cet isthme du côté de l'est, & la mer de France du côté de l'ouest, cela suffit avec le temps pour user & détruire une langue de terre étroite, telle que nous supposons qu'étoit autrefois cet isthme: le flux de la mer de France agissant avec grande violence, non-seulement contre l'isthme, mais aussi contre les côtes de France & d'Angleterre, doit nécessairement, par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de sable, de terre, de vase de tous les endroits contre lesquels la mer agissoit; mais étant arrêtée dans son courant par cet isthme, elle ne doit pas avoir déposé, comme on pourroit le croire, des sédimens contre l'isthme, mais elle les aura transportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long sur huit de large; car quiconque a vu cette plaine, ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, puisque dans les hautes marées elle seroit encore en partie inondée sans les digues de Dimchurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'isthme & contre les côtes d'Angleterre & de Flandre, & elle aura emporté les sédimens en Hollande & en Zélande, dont le terrain qui étoit autrefois sous les eaux, s'est élevé de plus de 40 pieds; de l'autre côté sur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de vingt milles de distance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chilham jusqu'à Ashford, & peut-être plus loin; le terrain est actuellement beaucoup

plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puisqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaisseaux & des coquilles marines.

Or il est très-vraisemblable que la mer peut former de nouveaux terrains en y apportant les sables, la terre, la vase, &c. car nous voyons sous nos yeux que dans l'île d'Okney, qui est adjacente à la côte marécageuse de Romne, il y avoit un terrain bas toujours en danger d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de 60 ans la mer a élevé ce terrain considérablement en y amenant à chaque flux & reflux une quantité considérable de terre & de vase; & en même temps elle a creusé si fort le canal par où elle entre, qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolek, & c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolck vers la côte de Zélande; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne & de la mer de France se rencontrent depuis que l'isthme a été rompu, & c'est-là où se déposent les terres & les sables entraînés des côtes; on ne peut pas dire si avec le temps ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme, &c. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. IV, page 227.*

Il y a grande apparence, dit Ray, que l'île de la Grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France & faisoit partie du

continent; on ne sait point si c'est par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'océan, ou par le travail des hommes, à cause de l'utilité & de la commodité du passage, ou par d'autres raisons; mais ce qui prouve que cette île faisoit partie du continent, c'est que les rochers & les côtes des deux côtés sont de même nature & composés des mêmes matières, à la même hauteur, en sorte que l'on trouve le long des côtes de Douvres les mêmes lits de pierre & de craie que l'on trouve entre Calais & Boulogne; la longueur de ces rochers le long de ces côtes est à très-peu près la même de chaque côté, c'est-à-dire, d'environ six milles; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglois de largeur, & le peu de profondeur, eu égard à la mer voisine, font croire que l'Angleterre a été séparée de la France par accident; on peut ajouter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups & même des ours dans cette île, & il n'est pas à présumer qu'ils y soient venus à la nage, ni que les hommes aient transporté ces animaux nuisibles; car en général on trouve les animaux nuisibles des continens dans toutes les îles qui en sont fort voisines, & jamais dans celles qui en sont éloignées, comme les Espagnols l'ont observé lorsqu'ils sont arrivés en Amérique. *Voyez Ray's Discourses, page 208.*

Du temps de Henri I Roi d'Angleterre il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre par une irruption de la mer; en 1446 une pareille irruption fit périr plus de 10 mille personnes sur le territoire de

Dordrecht, & plus de 100 mille autour de Dullart en Frise & en Zélande, & il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de submergés, on voit encore les sommets de leurs tours & les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au-dessus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit dans sa description du pays de Liége, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 35 lieues, ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, & entr'autres il dit qu'on voyoit encore de son temps les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaisseaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre les grands marais de Lincoln & l'île d'Ély, en France la Crau de la Provence; & même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie il s'est formé de même un terrain considérable à l'embouchure de l'Arne; & Ravenne qui autrefois étoit un port de la mer des Exarques, n'est plus une ville maritime; toute la Hollande paroît être un terrain nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer; quoique le pays se soit considérablement élevé & s'élève tous les jours par les limons & les terres que le Rhin, la Meuse, &c. y amènent; car autrefois on comptoit que le terrain de la Hollande étoit en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer dans une tempête furieuse amena vers la côte une si grande quantité de sables qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt; & que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres & les maisons, & se jeta dans le lit de la Meuse. En 1421 il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante & douze villages, plusieurs châteaux, noya 100 mille ames, & fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhin entraînoit, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, & une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche; en 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, & causa la perte d'une infinité de monde & de bestiaux qui furent surpris la nuit par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de sud-est gagna sur celui qui lui étoit opposé; car la mer étoit si enflée que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réserve des dunes. *Voyez les Voyages hist. de l'Europe, tome V, page 70.*

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'est comblé malgré tous les soins que l'on a pris pour l'empêcher, & malgré la dépense qu'on a faite plusieurs fois pour le vider; on y trouve une multitude étonnante de galets & de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de plusieurs milles, qui s'y

ſont amoncelés autrefois, & qui de nos jours ont été recouverts par de la vaſe & de la terre ſur laquelle ſont actuellement des pâturages; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le temps vient à gagner & à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un Seigneur de ce nom, & qui à préſent ne ſont plus que des ſables couverts par les eaux de la mer: ainſi la mer gagne en pluſieurs endroits du terrain, & en perd dans d'autres; cela dépend de la différente ſituation des côtes & des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux tranſportent d'un endroit à l'autre les terres, les ſables, les coquilles, &c. *Voyez Tranſactions Philoſoph. Abr. vol. IV, page 234.*

Sur la montagne de Stella en Portugal il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaiſſeaux, quoique cette montagne ſoit éloignée de la mer de plus de 12 lieues. *Voyez la Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 149.* Sabinius dans ſes Commentaires ſur les Métamorphoſes d'Ovide, dit qu'il paroît par les monumens de l'Hiſtoire, qu'en l'année 1460 on trouva dans une mine des Alpes un vaiſſeau avec ſes ancres.

Ce n'eſt pas ſeulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre & de terre en mer, les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables & en plus grand nombre, ſi on les avoit bien obſervées.

Calecut a été autrefois une ville célèbre & la capitale d'un royaume de même nom, ce n'eſt aujourd'hui qu'une grande

grande bourgade mal bâtie & assez déserte; la mer qui depuis un siècle a beaucoup gagné sur cette côte, a submergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresse de pierre de taille qui y étoit; les barques mouillent aujourd'hui sur leurs ruines, & le port est rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroissent dans les basses marées, & sur lesquels les vaisseaux font assez souvent naufrage. *Voyez Lettres édifiantes, Recueil II, page 187.*

La province de Jucatan, péninsule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent, & n'a pas plus de 25 lieues dans sa plus grande largeur; la qualité de l'air y est tout-à-fait chaude & humide: quoiqu'il n'y ait ni ruisseaux ni rivières dans un si long espace, l'eau est par-tout si proche, & l'on trouve en ouvrant la terre, un si grand nombre de coquillages, qu'on est porté à regarder cette vaste étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les isles Maldives étoient attachées au continent des Indes, & que la violence de la mer les en a séparées; le nombre de ces isles est si grand, & quelques-uns des canaux qui les séparent, sont si étroits que les beauprés des vaisseaux qui y passent, font tomber les feuilles des arbres de l'un & de l'autre côté; & en quelques endroits un homme vigoureux se tenant à une branche d'arbre peut sauter dans une autre isle. *Voyez les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, page 274.* Une preuve que le continent des

Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer, il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête; les Indiens en font grand cas & leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoar.

On croit qu'autrefois l'île de Ceylan étoit unie au continent & en faisoit partie, mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont séparée, & en ont fait une île; on croit la même chose à l'égard des îles de Rammanakoiel & de plusieurs autres. *Voy. les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, tome VI, page 485.* Ce qu'il y a de certain, c'est que l'île de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrain du côté du nord-ouest, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées & des îles de l'Amérique; on vient de voir que le terrain de Jucatan n'est composé que de coquilles, il en est de même des basses terres de la Martinique & des autres îles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrain la *chaux*, parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve les bancs immédiatement au-dessous de la terre végétale; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux Voyages aux îles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par toute la grande terre de la Guadeloupe, quand on fouille dans la terre, est de même espèce que celle que l'on pêche à la mer, il est difficile d'en rendre raison. Seroit-il possible que toute l'étendue du terrain qui compose cette île ne

fût, dans les siècles passés, qu'un haut fond rempli de « plantes de chaux, qui ayant beaucoup crû & rempli les « vides qui étoient entr'elles occupés par l'eau, ont enfin « haussé le terrain & obligé l'eau à se retirer & à laisser à « sec toute la superficie ? Cette conjecture, toute extraor- « dinaire qu'elle paroît d'abord, n'a pourtant rien d'impos- « sible & deviendra même assez vraisemblable à ceux qui « l'examineront sans prévention ; car enfin, en suivant le « commencement de ma supposition, ces plantes ayant crû « & rempli tout l'espace que l'eau occupoit, se sont enfin « étouffées l'une l'autre ; les parties supérieures se sont « réduites en poussière & en terre, les oiseaux y ont laissé « tomber les graines de quelques arbres, qui ont germé & « produit ceux que nous y voyons, & la Nature y en a fait « germer d'autres qui ne sont pas d'une espèce commune « aux autres endroits, comme les bois marbrés & violets, « & il ne seroit pas indigne de la curiosité des gens qui y « demeurent, de faire fouiller en différens endroits pour « connoître quel en est le sol, jusqu'à quelle profondeur on « trouve cette pierre à chaux, en quelle situation elle est « répandue sous l'épaisseur de la terre, & autres circons- « tances qui pourroient ruiner ou fortifier ma conjecture ».

Il y a quelques terrains qui tantôt sont couverts d'eau, & tantôt sont découverts, comme plusieurs îles en Norvège, en Écosse, aux Maldives, au golfe de Cambaye, &c. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie, elle a couvert & ruiné le fameux port de Vineta : de même la mer de Norvège a formé plusieurs

petites îles, & s'est avancée dans le continent; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt, en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains, qui étoit autrefois sur la côte, sont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'île d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, sont au contraire, comme nous l'avons dit, des terrains que la mer a abandonnés; les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage & accumulé des terres, des sables, des coquillages, &c. par exemple, sur les côtes occidentales de France, d'Espagne & d'Afrique il règne des vents d'ouest durables & violens, qui poussent avec impétuosité les eaux vers le rivage, sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'est, lorsqu'ils durent long-temps, chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie & de la Phénicie, que les chaînes de rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest, demeurent alors à sec : au reste les dunes ne sont pas composées de pierres & de marbres, comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été assez long-temps dans l'eau. Nous ferons voir dans le discours sur les minéraux que la pétrification s'opère au fond de la mer, & que les pierres qui se forment dans la terre, sont bien différentes de celles qui se sont formées dans la mer.

Comme je mettois la dernière main à ce Traité de la Théorie de la Terre, que j'ai composé en 1744, j'ai reçu de la part de M. Barrère sa dissertation sur l'origine des

pierres figurées, & j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile Naturaliſte, au ſujet de la formation des dunes & du ſéjour que la mer a fait autrefois ſur la terre que nous habitons ; il rapporte pluſieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui eſt actuellement à plus d'une lieue & demie de la mer, étoit un port du temps de ſaint Louis ; Pſalmodi étoit une île en 815 ; & aujourd'hui il eſt dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer ; il en eſt de même de Maguelone ; la plus grande partie du vignoble d'Agde étoit, il y a 40 ans, couverte par les eaux de la mer ; & en Eſpagne la mer s'eſt retirée conſidérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchure de la rivière Vobregat, vers le cap de Tortoſa le long des côtes de Valence, &c.

La mer peut former des collines & élever des montagnes de pluſieurs façons différentes, d'abord par des tranſports de terre, de vaſe, de coquilles d'un lieu à un autre, ſoit par ſon mouvement naturel de flux & de reflux, ſoit par l'agitation des eaux cauſées par les vents ; en ſecond lieu par des ſédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes & de ſon fond, & qu'elle pourra tranſporter & dépoſer à des diſtances conſidérables ; & enfin par des ſables, des coquilles ; de la vaſe & des terres que les vents de mer pouſſent ſouvent contre les côtes, ce qui produit des dunes & des collines que les eaux abandonnent peu à peu, & qui deviennent des parties du continent ; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre & dans celles de Hollande, qui ne ſont que des collines

composées de sable & de coquilles que des vents de mer ont poussées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau » de la mer par son mouvement détache de son sein une » infinité de plantes, de coquillages, de vase, de sable que les » vagues poussent continuellement vers les bords, & que les » vents impétueux de mer aident à pousser encore; or tous » ces différens corps ajoutés au premier atterrissement, y » forment plusieurs nouvelles couches ou monceaux, qui » ne peuvent servir qu'à accroître le lit de la terre, à l'élever, » à former des dunes, des collines, par des sables, des terres, » des pierres amoncelées, en un mot à éloigner davantage » le bassin de la mer, & à former un nouveau continent.

» Il est visible que des alluvions ou des atterrissemens » successifs ont été faits par le même mécanisme depuis » plusieurs siècles, c'est-à-dire, par des dépositions réitérées » de différentes matières, atterrissemens qui ne sont pas de » pure convenance, j'en trouve les preuves dans la Nature » même, c'est-à-dire, dans différens lits de coquilles fos- » siles & d'autres productions marines qu'on remarque dans » le Roussillon auprès du village de Nassiac, éloigné de la » mer d'environ sept ou huit lieues; ces lits de coquilles » qui sont inclinés de l'ouest à l'est sous différens angles, » sont séparés les uns des autres par des bancs de sable & » de terre, tantôt d'un pied & demi, tantôt de deux à trois » pieds d'épaisseur; ils sont comme saupoudrés de sel lorf- » que le temps est sec, & forment ensemble des coteaux » de la hauteur de plus de vingt-cinq à trente toises; or

une longue chaîne de coteaux si élevés n'a pu se former « qu'à la longue, à différentes reprises & par la succession « des temps, ce qui pourroit être aussi un effet du déluge « ou du bouleversement universel qui a dû tout confondre, « mais qui cependant n'aura pas donné une forme réglée à « ces différentes couches de coquilles fossiles qui auroient « dû être assemblées sans aucun ordre ».

Je pense sur cela comme M. Barrère, seulement je ne regarde pas les atterrissemens comme la seule manière dont les montagnes ont été formées, & je crois pouvoir assurer au contraire, que la plupart des éminences que nous voyons à la surface de la terre, ont été formées dans la mer même, & cela par plusieurs raisons qui m'ont toujours paru convaincantes; premièrement, parce qu'elles ont entr'elles cette correspondance d'angles saillans & rentrans, qui suppose nécessairement la cause que nous avons assignée, c'est-à-dire, le mouvement des courans de la mer; en second lieu, parce que les dunes & les collines qui se forment des matières que la mer amène sur ses bords, ne sont pas composées de marbres & de pierres dures, comme les collines ordinaires, les coquilles n'y sont ordinairement que fossiles, au lieu que dans les autres montagnes la pétrification est entière; d'ailleurs les bancs de coquilles, les couches de terre ne sont pas aussi horizontales dans les dunes que dans les collines composées de marbre & de pierre dure, ces bancs y sont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Nassiac, au lieu que dans les collines & dans les montagnes qui se sont formées

ſous les eaux par les ſédimens de la mer, les couches ſont toujours parallèles & très-ſouvent horizontales, les matières y ſont pétrifiées auſſi-bien que les coquilles. J'eſpère faire voir que les marbres & les autres matières calcinables, qui preſque toutes ſont compoſées de madrépores, d'aſtroïtes & de coquilles, ont acquis au fond de la mer le degré de dureté & de perfection que nous leur connoiſſons; au contraire les tufs, les pierres molles & toutes les matières pierreuſes, comme les incruſtations, les ſtalactites, &c. qui ſont auſſi calcinables & qui ſe ſont formées dans la terre depuis que notre continent eſt découvert, ne peuvent acquérir ce degré de dureté & de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'Hiſtoire de l'Académie, *année 1707*, les obſervations de M. Saulmon au ſujet des galets qu'on trouve dans pluſieurs endroits; ces galets ſont des cailloux ronds & plats & toujours fort polis, que la mer pouſſe ſur les côtes. A Bayeux & à Brutel, qui eſt à une lieue de la mer, on trouve du galet en creuſant des caves ou des puits; les montagnes de Bonneuil, de Broie & du Queſnoy, qui ſont à environ dix-huit lieues de la mer, ſont toutes couvertes de galets, il y en a auſſi dans la vallée de Clermont en Beauvoiſis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de ſeize pieds de profondeur, percé directement & horizontalement dans la falaiſe du Treſport, qui eſt toute de moëllon, a diſparu en 30 ans, c'eſt-à-dire, que la mer a miné dans la falaiſe cette épaiſſeur de ſeize pieds; en ſuppoſant qu'elle avance toujours également,

elle

elle mineroit mille toises, ou une petite demi-lieue de moëllon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés & qui arrivent sur la surface du globe ; mais cette cause n'est pas unique, il y en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, &c. ont changé considérablement la surface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières & les ruisseaux ont élevé les plaines, les fleuves ont rempli la mer à leur embouchure, la fonte des neiges & les torrens ont creusé des ravines dans les gorges & dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers & les ont détachés des montagnes : nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité ; ces terres tombent au fond de la mer & y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, & enfin forment des îles qui deviennent fertiles & habitées : c'est ainsi que se sont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norvège, &c. *Voyez Varenii Geogr. gen. page 214.* On peut y ajouter l'île de Trong-ming à la Chine, qui

s'est formée peu à peu des terres que le fleuve de Nanquin entraîne & dépose à son embouchure ; cette île est fort considérable, elle a plus de vingt lieues de longueur sur cinq ou six de largeur. *Voyez Lett. édif. Rec. XI, page 234.*

Le Pô, le Trento, l'Athésis & les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Venise, sur-tout dans le temps des inondations, en sorte que peu à peu elles se remplissent ; elles sont déjà sèches en plusieurs endroits dans le temps du reflux, & il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépense, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil, à celle du Gange & de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Bresil, à celle de la rivière de Nanquin à la Chine, & à l'embouchure de plusieurs autres fleuves, on trouve des terres & des sables accumulés. La Loubère, dans son voyage de Siam, dit que les bancs de sable & de terre augmentent tous les jours à l'embouchure des grandes rivières de l'Asie, par les limons & les sédimens qu'elles y apportent, en sorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, & deviendra un jour impossible ; on peut dire la même chose des grandes rivières de l'Europe, & sur-tout du Volga, qui a plus de 70 embouchures dans la mer Caspienne, du Danube qui en a sept dans la mer noire, &c.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie, il charie une très-grande quantité de limon, & ce fleuve a non-seulement apporté sur le terrain de

l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le temps un nouveau pays, car on trouve avec la sonde, à plus de vingt lieues de distance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer, qui augmente tous les ans. La basse Égypte, ou est maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer. *Voyez Diodore de Sicile, lib. III. Aristote, liv. I.er des Météores, chap. 14. Hérodote, §. 4, 5, &c.* Homère nous dit que l'île de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour & d'une nuit de chemin, & l'on sait qu'aujourd'hui elle est presque contiguë. Le sol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrain par-tout, plus on approche de la mer & moins il y a de profondeur; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds & davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées & sur des éminences faites à la main. *Voyez le Voyage de M. Shaw, vol. II, page 185 & 186.* La ville de Damiette est aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles, & du temps de saint Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil, en est présentement à plus de sept milles de distance; depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demi-lieue de devant Rosette, &c. *Idem, pages 173 & 188.*

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchure de

tous les grands fleuves de l'Amérique, & même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le P. Charlevoix, en parlant du fleuve Miſſiſſipi, dit qu'à l'embouchure de ce fleuve, au-deſſous de la nouvelle Orléans, le terrain forme une pointe de terre qui ne paroît pas fort ancienne, car pour peu qu'on y creuſe, on trouve de l'eau, & que la quantité de petites îles qu'on a vu ſe former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve, ne laiſſent aucun doute que cette langue de terre ne ſe ſoit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle deſcendit [a] le Miſſiſſipi juſqu'à la mer, l'embouchure de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoute-t-il, plus cela devient ſenſible; la barre n'a preſque point d'eau dans la plupart des petites iſſues que le fleuve s'eſt ouvertes, & qui ſe ſont ſi fort multipliées, que par le moyen des arbres qui y ſont entraînés par le courant, & dont un ſeul arrêté par ſes branches ou par ſes racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille, j'en ai vu, dit-il, à 200 lieues d'ici [b], des amas dont un ſeul auroit rempli tous les chantiers de Paris, rien alors n'eſt capable de les détacher; le limon que charie le fleuve leur ſert de ciment & les couvre peu à peu, chaque inondation en laiſſe une nouvelle couche, & après dix ans au

[a] Il y a des Géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais deſcendu le Miſſiſſipi.

[b] De la nouvelle Orléans.

plus les lianes & les arbrisseaux commencent à y croître ; c'est ainsi que se sont formées la plupart des pointes & des îles qui font si souvent changer de cours au fleuve. *Voy. les Voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440.*

Cependant tous les changemens que les fleuves occasionnent, sont assez lents, & ne peuvent devenir considérables qu'au bout d'une longue suite d'années ; mais il est arrivé des changemens brusques & subits par les inondations & les tremblemens de terre. Les anciens Prêtres Égyptiens, 600 ans avant la naissance de Jésus-Christ, assuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande île auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Asie & la Lybie prises ensemble, qu'on appeloit *Atlantide ;* que cette grande île fut inondée & abymée sous les eaux de la mer après un grand tremblement de terre. *Traditur Atheniensis civitas restitisse olim innumeris hostium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, propè cunctam Europam Asiamque obsederunt ; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore & quasi vestibulo ejus insulam quas Herculis Columnas cognominant : fertur que insula illa Lybiâ simul & Asiâ major fuisse, per quam ad alias proximas insulas patebat aditus, atque ex insulis ad omnem continentem è conspectu jacentem vero mari vicinam ; sed intrà os ipsum portus angusto sinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, &c. Post hæc ingenti terræ motu jugique diei unius & noctis illuvione factum est, ut terra dehiscens omnes illos bellicosos absorberet, & Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur. Plato in*

Timæo. Cette ancienne tradition n'eſt pas abſolument contre toute vraiſemblance, les terres qui ont été abſorbées par les eaux ſont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, & celles-ci au continent de l'Amérique; car on trouve en Irlande les mêmes foſſiles, les mêmes coquillages & les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes ſont différentes de celles qu'on trouve dans le reſte de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au ſujet des déluges, dont l'un eſt de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines; l'autre eſt d'Abidenus, qui dit que du temps du Roi Siſithrus il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. Plutarque *de ſolertia animalium*, Ovide & les autres Mythologiſtes parlent du déluge de Deucalion, qui s'eſt fait, dit-on, en Theſſalie, environ 700 ans après le déluge univerſel. On prétend auſſi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du temps d'Ogiges, environ 230 ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095 il y eut un déluge en Syrie qui noya une infinité d'hommes. *Voyez Alſted. Chron. ch. 25.* En 1164 il y en eut un ſi conſidérable dans la Friſe, que toutes les côtes maritimes furent ſubmergées avec pluſieurs milliers d'hommes. *Voyez Krank, lib. V, cap. 4.* En 1218 il y eut une autre inondation qui fit périr près de 100 mille hommes, auſſi-bien qu'en 1530. Il y a pluſieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, &c.

Une troiſième cauſe de changement ſur la ſurface du

globe ſont les vents impétueux, non-ſeulement ils forment des dunes & des collines ſur les bords de la mer & dans le milieu des continens, mais ſouvent ils arrêtent & font rebrouſſer les rivières, ils changent la direction des fleuves, ils enlèvent les terres cultivées, les arbres, ils renverſent les maiſons, ils inondent, pour ainſi dire, des pays tout entiers; nous avons un exemple de ces inondations de ſable en France ſur les côtes de Bretagne, l'hiſtoire de l'Académie, *année 1722*, en fait mention dans les termes ſuivans.

« Aux environs de Saint-Paul de Léon en Baſſe-Bretagne, il y a ſur la mer un canton qui avant l'an 1666 « étoit habité & ne l'eſt plus à cauſe d'un ſable qui le « couvre juſqu'à une hauteur de plus de 20 pieds, & qui « d'année en année s'avance & gagne du terrain. A compter « de l'époque marquée il a gagné plus de ſix lieues, & il « n'eſt plus qu'à une demi-lieue de Saint-Paul, de ſorte « que ſelon les apparences il faudra abandonner cette ville. « Dans le pays ſubmergé on voit encore quelques pointes « de clochers & quelques cheminées qui ſortent de cette « mer de ſable : les habitans des villages enterrés ont eu « du moins le loiſir de quitter leurs maiſons pour aller « mendier, *page 7*. «

C'eſt le vent d'eſt ou de nord qui avance cette calamité, « il élève ce ſable qui eſt très-fin, & le porte en ſi « grande quantité & avec tant de vîteſſe, que M. Deſlandes « à qui l'Académie doit cette obſervation, dit qu'en ſe « promenant en ce pays-là pendant que le vent charioit, il «

» étoit obligé de ſecouer de temps en temps ſon chapeau
» & ſon habit, parce qu'il les ſentoit appeſantis: de plus
» quand ce vent eſt violent, il jette ce ſable par-deſſus un
» petit bras de mer juſque dans Roſcof, petit port aſſez
» fréquenté par les vaiſſeaux étrangers; le ſable s'élève dans
» les rues de cette bourgade juſqu'à deux pieds, & on
» l'enlève par charretées. On peut remarquer en paſſant
» qu'il y a dans ce ſable beaucoup de parties ferrugineuſes
» qui ſe reconnoiſſent au couteau aimanté.

» L'endroit de la côte qui fournit tout ce ſable, eſt une
» plage qui s'étend depuis Saint-Paul juſque vers Plouefcat,
» c'eſt-à-dire, un peu plus de quatre lieues, & qui eſt
» preſqu'au niveau de la mer lorſqu'elle eſt pleine. La diſ-
» poſition des lieux eſt telle qu'il n'y a que le vent d'eſt ou
» de nord-eſt qui ait la direction néceſſaire pour porter le
» ſable dans les terres. Il eſt aiſé de concevoir comment
» le ſable porté & accumulé par le vent en un endroit, eſt
» repris enſuite par le même vent & porté plus loin, &
» qu'ainſi le ſable peut avancer en ſubmergeant le pays,
» tant que la minière qui le fournit, en fournira de nou-
» veau; car ſans cela le ſable en avançant, diminueroit
» toujours de hauteur, & ceſſeroit de faire du ravage. Or
» il n'eſt que trop poſſible que la mer jette ou dépoſe
» long-temps de nouveau ſable dans cette plage d'où le
» vent l'enlève, il eſt vrai qu'il faut qu'il ſoit toujours
» auſſi fin pour être aiſément enlevé.

» Le déſaſtre eſt nouveau, parce que la plage qui fournit
» le ſable n'en avoit pas encore une aſſez grande quantité
pour

pour s'élever au-dessus de la surface de la mer, ou peut- «
être parce que la mer n'a abandonné cet endroit & ne l'a «
laissé découvert que depuis un temps ; elle a eu quelque «
mouvement sur cette côte, elle vient présentement dans «
le flux une demi-lieue en deçà de certaines roches qu'elle «
ne passoit pas autrefois. «

Ce malheureux canton inondé d'une façon si singu- «
lière, justifie ce que les anciens & les modernes rap- «
portent des tempêtes de sable excitées en Afrique, qui «
ont fait périr des villes, & même des armées.

M. Shaw nous dit que les ports de Laodicée & de Jebilée, de Tortose, de Rowadse, de Tripoly, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, sont tous remplis & comblés des sables qui y ont été chariés par les grandes vagues qu'on a sur cette côte de la méditerranée lorsque le vent d'ouest souffle avec violence. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II.*

Il est inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arrivent sur la terre ; le feu, l'air & l'eau y produisent des changemens continuels, & qui deviennent très-considérables avec le temps : non-seulement il y a des causes générales dont les effets sont périodiques & réglés, par lesquels la mer prend successivement la place de la terre & abandonne la sienne, mais il y a une grande quantité de causes particulières qui contribuent à ces changemens, & qui produisent des bouleversemens, des inondations, des affaissemens, & la surface de la Terre, qui est ce que nous connoissons de plus solide, est sujette, comme tout le reste de la Nature, a des vicissitudes perpétuelles.

CONCLUSION.

Il paroît certain par les preuves que nous avons données *(Art. VII & VIII)* que les continens terrestres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer; il paroît tout aussi certain *(Art. XII)* que le flux & le reflux, & les autres mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes & du fond de la mer, des matières de toute espèce, & des coquilles qui se déposent ensuite quelque part, & tombent au fond de l'eau comme des sédimens, & que c'est-là l'origine des couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît *(Art. IX)* que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cause que celle du mouvement des eaux de la mer, & que les montagnes ont été produites par l'amas successif & l'entassement des sédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles sont composées. Il est évident que les courans qui ont suivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné ensuite à toutes la figure qu'elles conservent encore aujourd'hui *(Art. XIII)*, c'est-à-dire, cette correspondance alternative des angles saillans toujours opposés aux angles rentrans. Il paroît de même *(Art. VIII & XVIII)* que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de son fond & de ces côtes, étoient en poussière lorsqu'elles se sont précipitées en forme de sédimens, & que cette poussière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles absolument & parfaitement, lorsque ces matières se sont trouvées ou

de la nature même des coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il eſt certain (*Art. XVII*) que les couches horizontales qui ont été produites ſucceſſivement par le ſédiment des eaux, & qui étoient d'abord dans un état de molleſſe, ont acquis de la dureté à meſure qu'elles ſe ſont deſſéchées, & que ce deſſéchement a produit des fentes perpendiculaires qui traverſent les couches horizontales.

Il n'eſt pas poſſible de douter, après avoir vu les faits qui ſont rapportés dans les *Articles X, XI, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII & XIX*, qu'il ne ſoit arrivé une infinité de révolutions, de bouleverſemens, de changemens particuliers & d'altérations ſur la ſurface de la Terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer, que par l'action des pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux ſouterrains, des tremblemens de terre, des inondations, &c. & que par conſéquent la mer n'ait pu prendre ſucceſſivement la place de la terre, ſur-tout dans les premiers temps après la création où les matières terreſtres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le ſont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la ſucceſſion des révolutions naturelles ; que nous jugeons encore moins de la ſuite des accidens, des changemens & des altérations ; que le défaut des monumens hiſtoriques nous prive de la connoiſſance des faits ; il nous manque de l'expérience & du temps ; nous ne faiſons pas réflexion que ce temps qui nous manque, ne

manque point à la Nature ; nous voulons rapporter à l'inſtant de notre exiſtence les ſiècles paſſés & les âges à venir, ſans conſidérer que cet inſtant, la vie humaine, étendue même autant qu'elle peut l'être par l'hiſtoire, n'eſt qu'un point dans la durée, un ſeul fait dans l'hiſtoire des faits de Dieu.

Fin du premier Volume.

00057443

Digitized with financial assistance from
Government of Maharashtra
on 30 January, 2020